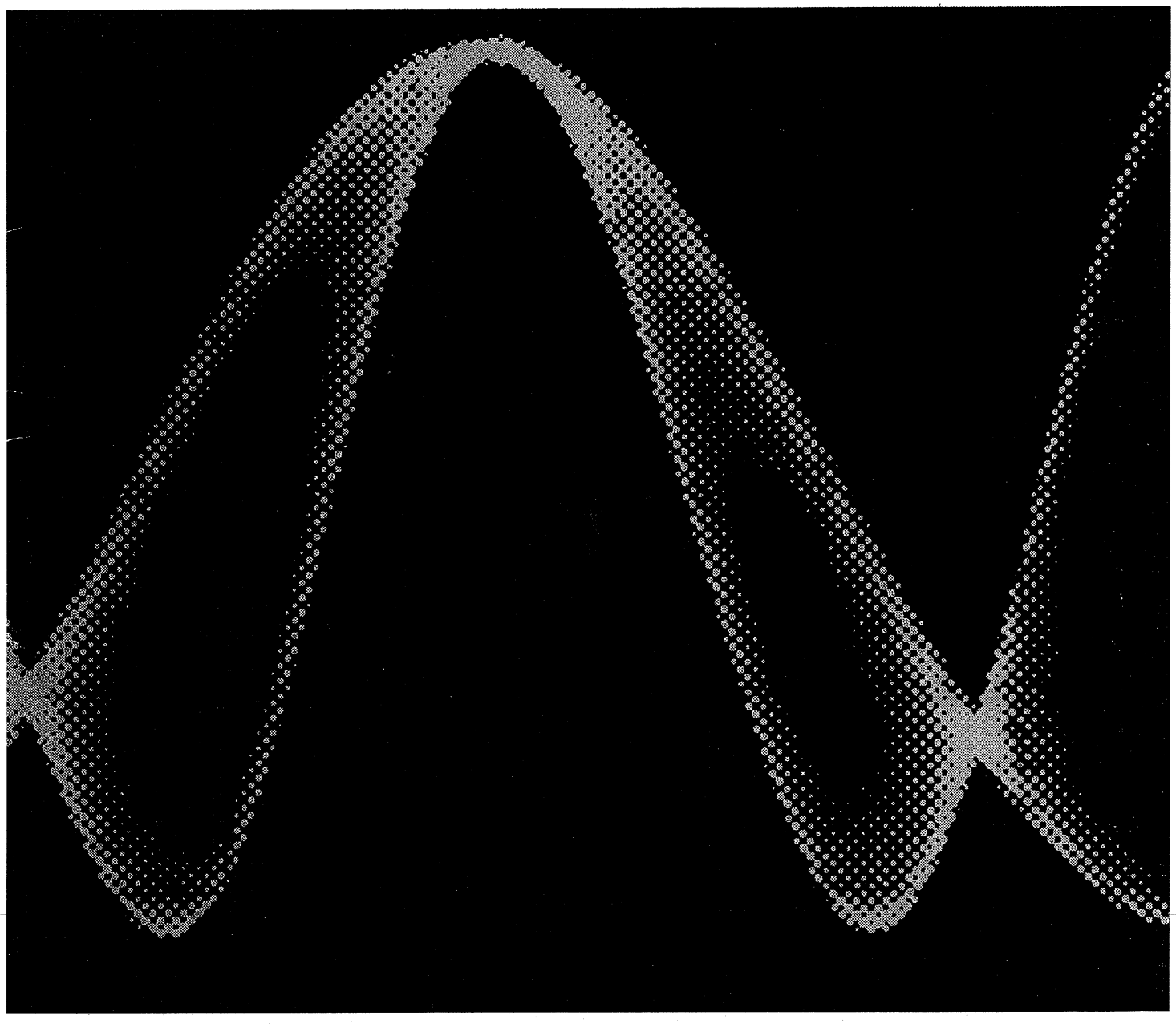
NORD-00870

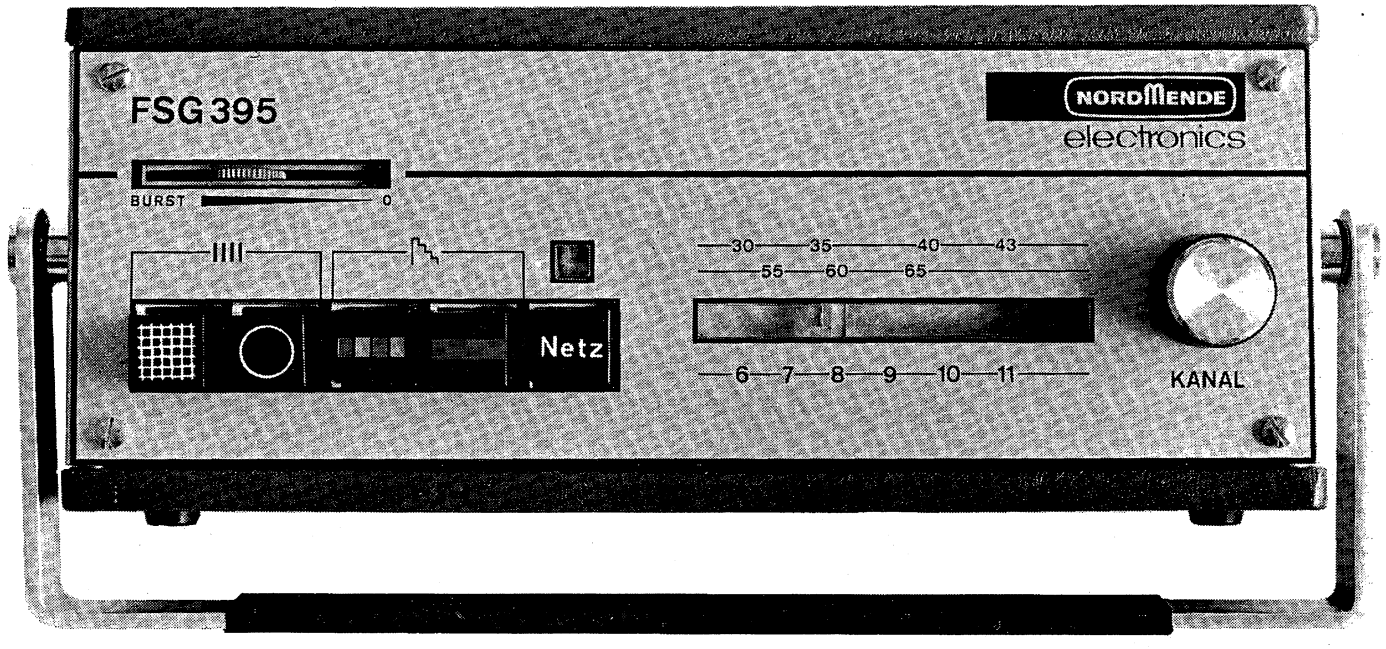
NORDMENDE
electronics

Bedienungsanleitung für Farb-Service-Generator FSG 395



Bedienungsanleitung für Meßgeräte

Farb-Service-Generator
FSG 395



Inhaltsverzeichnis

		Seite
Technische Daten		3
Inbetriebnahme und Einstellung		
2.1	Netzanschluß	4
2.2	Bedienungselemente und Anschlußbuchsen	4
2.3	Einstellung des Gerätes	5
Kurzbeschreibung		5
3.1	Mechanischer Aufbau, Innenansicht	5
3.2	Blockschaltbild	6
Schaltungsbeschreibung		7
4.1	Muttergenerator	7
4.2	f_H-Teiler	7
4.3	Farbträgergenerator mit PAL-Schalter	8
4.4	Elektronenschalter	8
4.5	f_V-Teiler	9
4.6	Treppengenerator	9
4.7	Elektronische Kreisbilderzeugung	9/10
4.8	Video-Stufe	11
4.9	HF-Teil	11
4.10	Netzteil	11
Wartung		11
5.1	10 V-Regelnetzteil	11
5.2	Muttergenerator	11
5.3	f_H-Teiler	11
5.4	f_V-Teiler	12
5.5	Video-Stufe	12
5.6	Elektronische Kreisbilderzeugung	12
5.7	Farbteil	12
5.8	HF-Teil	13
5.9	Endabgleich und Funktionskontrolle	13
	Farbfernsehschirmbilder	14/15/16/17
Anwendung		18
6.1	Bildgeometrie	18
6.2	Bildschärfe	18
6.3	Farbreinheit	18
6.4	Konvergenzkontrolle und -einstellung	18
6.5	4,4-MHz-Sperre im Helligkeitskanal	19
6.6	HF-Abstimmung des Empfängers	19
6.7	Farbart- (Chroma-) Verstärker	19
6.8	Farbabschalter	19
6.9	PAL-Schalter / Identifikation	19
6.10	4,433.618-MHz-Referenzoszillator	19
6.11	PAL-Laufzeitdecoder	19
6.12	Synchrondemodulator	19
6.13	Bildröhren-Ansteuerung	20
6.14	Grauabgleich	21
6.15	Abgleich des Farbdemodulatorteils nach Bildschirm	21

Abbildungen

		Seite
Abb. 1	**Frontansicht FSG 395**	4
Abb. 2	**Innenansicht**	5
Abb. 3	**Blockschema**	6
Abb. 4a, b	**Impulsschema**	8/9
Abb. 5	**Farbbalkensignal**	10
Abb. 6	**Prinzip des Elektronischen Schalters**	10
Abb. 7	**Testsignale auf dem Bildschirm**	
	a) Gittermuster	14
	b) Kreistestbild	14
	c) Farbbalken	15
	d) Rotfläche	15
	e) Grautreppe	14
Abb. 8	**Fehler**	
	a) Allgemeinphase falsch	16
	b) 90°-Phasenfehler	16
	c) Identifikation falsch	16
	d) Laufzeitdecoder-Fehler, venetian blinds	16
	e) Blaukanal defekt	17
	f) Grünkanal defekt	17
	g) Rotkanal defekt	17
Abb. 9	**Richtige Lage der Kreise auf dem Bildschirm**	18
Abb. 10	**Prinzip der Farbdemodulation**	20
Abb. 11	**Oszillogramme im Farbfernsehempfänger**	22/23
Abb. 12	**Signale an der Video-Kontrollbuchse**	24

ausklappbar an der vorderen Umschlagseite:
Schaltbild FSG 395

ausklappbar an der hinteren Umschlagseite:
Videoplatte I
Kreisplatte II

Inbetriebnahme und Einstellung

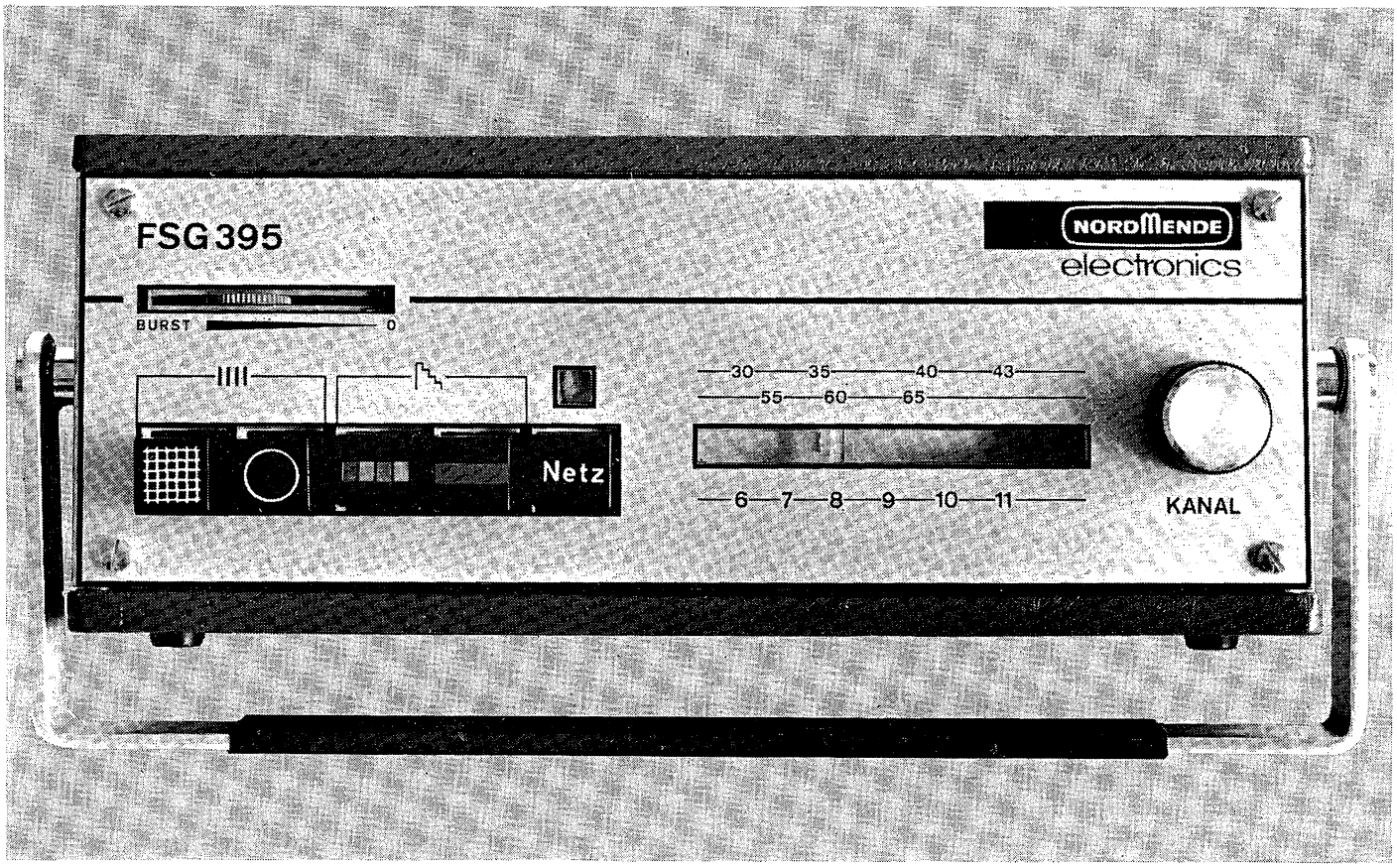


Abb. 1 Frontansicht FSG 395

2.1 Netzanschluß

Der Farb-Service-Generator ist für den Anschluß an das 220-V-Wechselstromnetz vorgesehen. Für den Betrieb am 110-V-Netz werden die beiden Primärteilwicklungen des Netztransformators parallelgeschaltet. Bedingt durch eine Strombegrenzung im elektronisch geregelten Netzteil und die geringe Leistungsaufnahme hat dieses Gerät keine Netzsicherung. Die elektronische Regelung ermöglicht außerdem den Betrieb bei ± 10 % Netzspannungsschwankung.

Das Gerät ist gemäß VDE 0411, Schutzklasse 2 für Meßgeräte, schutzisoliert und daher mit einem zweipoligen Netzkabel ausgerüstet.

2.2 Bedienungselemente und Anschlußbuchsen

Die Wahl der gewünschten Betriebsart erfolgt durch den Drucktastenschalter, wobei die Tasten I und II bzw. III und IV (v. l. n. r.) gemeinsam gedrückt, die Testbilder „senkrechte Linien" bzw. „Grautreppe" einschalten.

Ist keine der Tasten gedrückt, erhält man das Testbild „waagerechte Linien".

Bei der Wahl eines der beiden Farbtestbilder „Farbbalken" oder „Farbfläche Rot" ist darauf zu achten, daß der oberhalb des Drucktastenschalters angeordnete Burstamplitudenregler auf Linksanschlag steht (max. Burstamplitude).

Die Abstimmung des Trägergenerators erfolgt mit dem rechts angeordneten Abstimmpotentiometer. Durch die spezielle Konzeption des Trägergenerators stehen am HF-Ausgang gleichzeitig die modulierten HF-Ausgangsspannungen im Bd III (Kanal 6-11) und im Bd IV und V (Kanal 28-43 und Kanal 50-68) zur Verfügung.

Die HF-Ausgangsbuchsen werden über das symmetrische 240-Ω-Antennenanschlußkabel mit den Antennenbuchsen des (Farb-)Fernsehempfängers verbunden. Zur oszillographischen Kontrolle der gewählten Video-Signale ist an der linken Geräteseite ein Video-Ausgang her-

Technische Daten

1. Funktionen

Taste I: Gittermuster
Taste II: Punktraster mit zwei eingeblendeten Kreisen
Taste III: Farbbalkentestbild mit Graufeldern
Taste IV: Farbfläche „Rot"
Taste I+II: Senkrechte Linien
Taste III+IV: Grautreppe
Taste I...IV
nicht gedrückt: Waagerechte Linien

1.1 Video-Teil

Gittermuster: 10 waagerechte, 11 senkrechte Linien, annähernd quadratisch, Abweichung vom Quadrat 6 %.

Punktraster: An den Kreuzungspunkten des Gittermusters, eingeblendet in das Kreistestbild.

Kreistestbild: Elektronisch erzeugte Doppelkreisringe, Abweichung der Kreisform: < 2 % vom Radius. Änderung der Kreisdurchmesser bei Erwärmung: < 5 %. Größenverhältnis der Kreisdurchmesser wie 2 : 3.

Farbbalkentestbild: Obere Bildhälfte 4 senkrechte Farbbalken mit konstantem Helligkeitsanteil von 20 % des Weißwertes. Die Farbbalken entsprechen den vier Farbdifferenzsignalen +(R-Y), —(R-Y), +(B-Y), —(B-Y).

Vektorlagen: (R-Y) $\varphi = +\ 90°$ } alternierend
-(R-Y) $\varphi = +\ 270°$ }
(B-Y) $\varphi = 0°$
-(B-Y) $\varphi = +\ 180°$

In der unteren Bildhälfte erscheinen diese Farbbalken um 90° nacheilend geschaltet.
Toleranz der Phasenwinkel: ± 4°.

Farbfläche „Rot": Vektorlage = 104°, Helligkeitsanteil ca. 20 % von Weiß.

Grautreppe: 12 gleiche Stufen von Weiß bis Schwarz.

Farbträgerfrequenz: 4,433 618.75 MHz $\pm 10^{-5}$
Zeilenfrequenz: 15625 Hz $\pm 3 \cdot 10^{-3}$
Bildwechselfrequenz: 50 Hz
Zeilen- und Bildkippfrequenz sind über Teilerstufen ganzzahlig verkoppelt.

Farbsynchronschwingung: Burstphase: 180° ± 45°.

Burstamplitude: einstellbar von 100 % ... 0.
Burstlage: Beginn 4,4 µs nach Zeilenimp.-Vorderflanke.
Burstbreite: 3,6 µs

Zeilenimpulsbreite: 4,2 µs
Zeilenaustastung: 16 µs
Bildaustastung: ca. 18 Zeilen lang ab V-Impuls

1.2 HF-Teil

HF-Signal: Ausgangsspannung an 240 Ω:
VHF, Bd III, Kanal 6-11 ca. 10 mV (Grundwelle)
UHF, Bd IV, Kanal 28-43 $>$ 8 mV (3. Harmonische)
UHF, Bd V, Kanal 50-68 $>$ 3 mV (4. Harmonische)
Frequenzdrift $< 1 \cdot 10^{-3}$

1.3 Ausgänge

Video-Ausgang: Ri = 1 kΩ, 1 V_{ss}
HF-Ausgang: 75 Ω BNC

1.4 Allgemeine Daten

Netzanschluß 220 V/110 V ± 10 %; 50 Hz
Leistungsaufnahme: 9 VA
Temperaturbereich: Einhaltung der technischen Daten: 0 ÷ + 40° C
Funktionsfähigkeit: ÷ + 55° C
Abmessungen: 195×80×160 (B x H x T)
Gewicht: 2,2 kg

Zubehör: Antennenanschlußkabel 240 Ω symm. (NM Nr. 675.314.29)

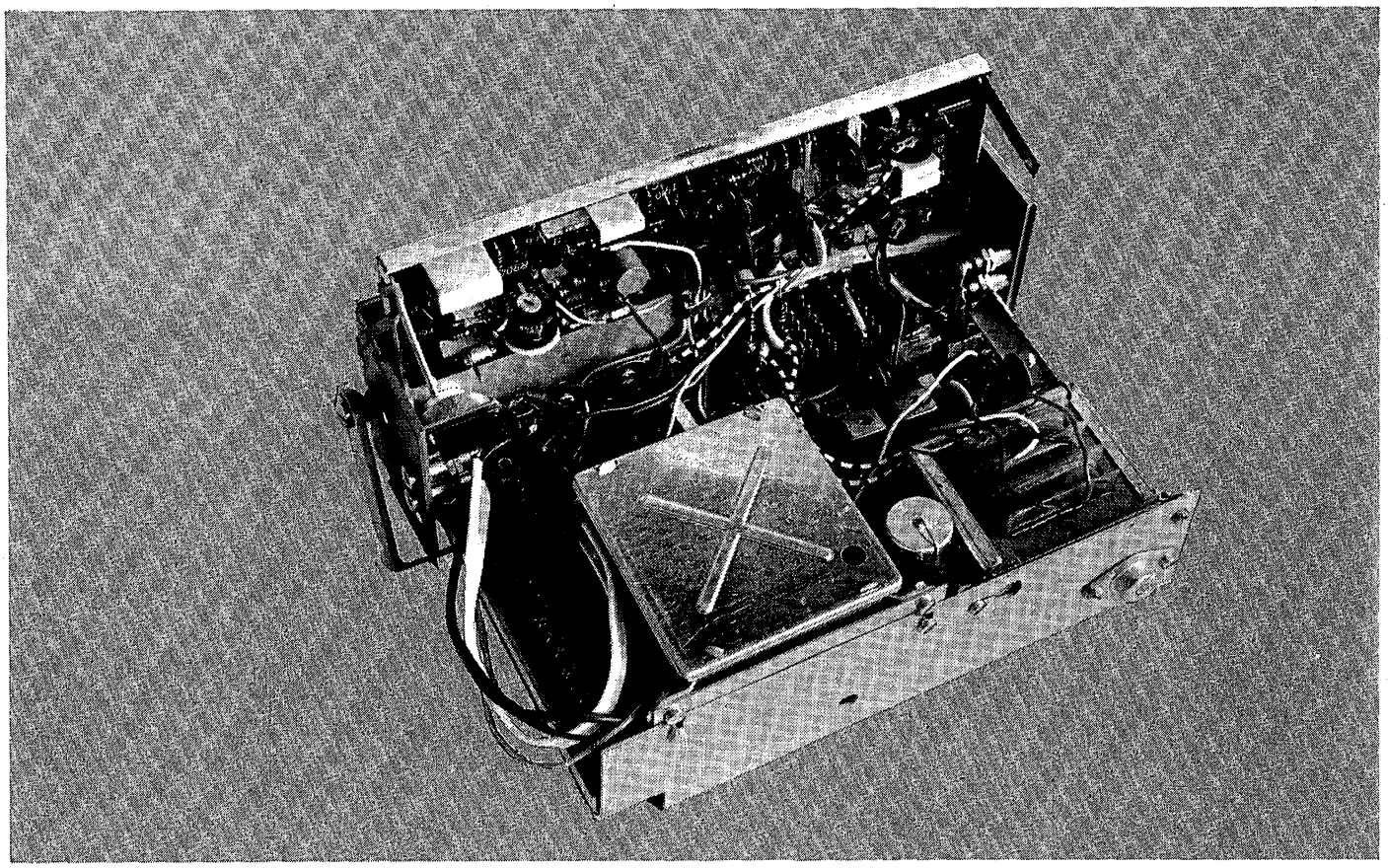


Abb. 2 Innenansicht FSG 395

ausgeführt. Die untere der beiden Buchsen ist mit der Gerätemasse verbunden. Durch den hohen Innenwiderstand von Ri = 1 kΩ eignet sich dieser Ausgang nicht als Signalquelle. Um den Ausgang nicht zu beschädigen, sollte man es vermeiden, hohe Gleich- oder Wechselspannungen an den Ausgang zu legen.

2.3 Einstellung des Gerätes

Im Normalbetrieb empfehlen sich folgende Einstellungen:
Netzschalter ein,
Testbild Schwarz/Weiß oder Farbe wählen,
Burstamplitudenregler auf Linksanschlag,
HF-Abstimmung auf den gewünschten Kanal stellen. Bei angeschlossenem Farb-Fernseh-Empfänger die HF-Abstimmung so weit feinkorrigieren, daß sich ein sauberes Testbild ergibt. Es sind dabei zwei Einstellungen, oberes und unteres Seitenband, möglich. Richtig ist jeweils die Abstimmung auf das obere Seitenband, d. h. beim Rechtsdrehen der HF-Abstimmung des FSG 395 ist es das erste erscheinende Bild. Beim Rechtsdrehen der Empfängerabstimmung hingegen erscheint das obere Seitenband an zweiter Stelle.

3. Kurzbeschreibung

Der Farb-Service-Generator FSG 395 liefert ein Farbbalkentestbild, das dem Service-Techniker eine schnelle Kontrolle des Farbdemodulationsteiles am Bildschirm ermöglicht. Eine Korrektur läßt sich in der Art eines Maximum-Minimum-Abgleichs oszillographisch durchführen. Die übrigen Signale gestatten die Prüfung der Konvergenz, Schärfe (Astigmatismus), Farbreinheit, Weißabgleich, Funktion des Helligkeitskanals und der Bildgeometrie.

3.1 Mechanischer Aufbau, Innenansicht

Der mechanische Aufbau des FSG 395 resultiert aus der Forderung, für den Außen-Service ein handliches, robustes Gerät zu schaffen. Die geringe Leistungsaufnahme und die damit verbundene niedrige Eigenerwärmung ermögli-

chen den Aufbau in Kompaktbauweise, ohne die Lebensdauer und die elektrische Funktion des Gerätes zu beeinträchtigen. Nach Lösen der beiden Zylinderkopfschrauben an der Unterseite des Gerätes läßt sich das Chassis samt Frontplatte am Tragegriff aus dem Gehäuse herausziehen. Das Chassis, die Frontplatte und die doppeltkaschierte Grundplatine bilden eine feste Einheit. Netztrafo und Trägergenerator sind nach Lösen jeweils einer Schraube hochzuschwenken, so daß die darunterliegenden Bauelemente gut erreichbar sind. Die oberhalb der Grundplatine angebrachte Kreisplatine, deren Befestigungsschrauben links und rechts am Chassisrahmen liegen, kann senkrecht hochgeklappt werden.

3.2 Blockschaltbild

Die Beschreibung der elektronischen Wirkungsweise erfolgt zweckmäßig anhand des Blockschaltbildes (Abb. 3). Die Schaltung des FSG 395 enthält danach folgende Baugruppen:

a) 16-f_H-Muttergenerator: Erzeugt die 16-fache Zeilenfrequenz für den Impulsteil.

b) f_H-Teiler: Frequenzteiler von 16 f_H auf f_H (16:1).

c) f_V-Teiler: Teiler von f_H auf Bildwechselfrequenz f_V (312:1).

d) Farb-Träger-Generator mit PAL-Schalter erzeugt die quarzstabilisierte Farbträgerschwingung.

e) Elektronenschalter: Bewirkt das Umschalten der Farbsignale.

f) Video-Stufe: Erzeugung des kompletten (F)BAS-Signales.

g) HF-Teil mit Modulator: Modulation des HF-Trägers mit dem Video-Signal.

h) Kreis-Erzeugung: Erzeugung des Doppelkreisringes aus dem V-Austast- und H-Impuls.

i) Netzteil: Liefert die gegen Belastungs- und Speisespannungsschwankungen stabilisierte Betriebsspannung von 10 V bzw. 5,5 V.

Im Gegensatz zu anderen Farbbalken-Generatoren werden beim FSG 395 die vier im Farbteil erzeugten Farbbalken mit einem konstanten Helligkeitsanteil — ca. 20% von Weiß —

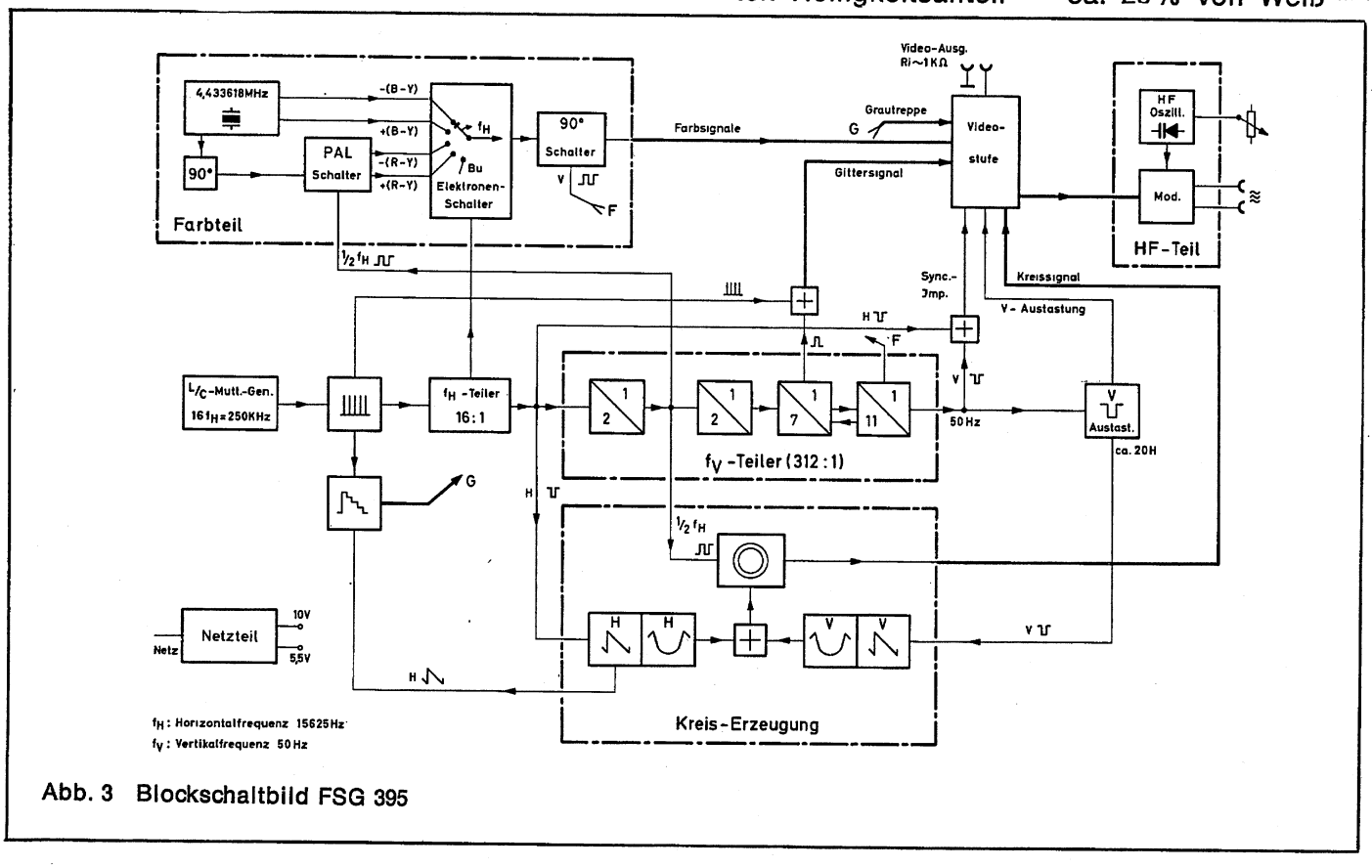


Abb. 3 Blockschaltbild FSG 395

versehen. Der von dem 16:1-f_H-Teiler gesteuerte Elektronenschalter bewirkt das Schalten der vier Farbbalken (R-Y), -(R-Y), (B-Y), -(B-Y) und des Burstes in der richtigen Reihenfolge innerhalb einer Zeile. Mit dem nachfolgenden, vom 11:1-f_V-Teiler gesteuerten 90°-Schalter, wird erreicht, daß die Vektorlagen der vier Farbbalken in der unteren Bildhälfte um 90° nacheilend geschaltet werden, wodurch auf dem Bildschirm die untere Hälfte grau erscheint. In der Betriebsart „Farbfläche Rot" wird während des sichtbaren Teiles der Zeile das (R-Y)-Signal so verändert, daß sich die richtige Phasenlage für „Rot" ergibt.

Der 250-kHz-LC-Muttergenerator steuert die Nadelimpulsformerstufe. Hinter dem folgenden 16:1-f_H-Teiler wird der Zeilenimpuls (f_H = 15625 Hz) entnommen. Durch weitere Teilerstufen mit einem Gesamtteilungsverhältnis von 312:1 erhält man die Bildfrequenz von 50 Hz. In einer folgenden Stufe entsteht der 18 Zeilen breite V-Austastimpuls.

Der V-Austast- und H-Impuls dienen neben der H-Synchronisation und der V-Austastung auch zum Ansteuern der Zweifach-Integratoren in der Kreiserzeugung, in denen jeweils eine H- und V-Parabelspannung gewonnen wird. Auf eine besonders ausgebildete Addierstufe gegeben, entsteht ein Kreisring-Signal, das mit halber Zeilenfrequenz vom PAL-Schalter geschaltet, ein Doppelkreisring-Signal ergibt. Durch Addition der Sägezahnspannung des ersten H-Integrators der Kreiserzeugung mit einer aus den Nadelimpulsen der Impulsformerstufe gebildeten Sägezahnspannung erhält man die Grautreppe. Die Nadelimpulse sind auch Bestandteile des Gittermusters. Zusammen mit der Weißzeile, die im 7:1-f_V-Teiler entsteht, wird in einer Torschaltung das Gittersignal erzeugt. Die Signale „senkrechte" und „waagerechte" Linien, sowie das Punktraster werden aus dem Gittersignal abgeleitet.

Alle erzeugten Video-Signale werden über den Drucktastenschalter auf die Video-Stufe geschaltet. Mit Synchron- und Austastimpulsen versehen, entsteht dort das FBAS-Signal, welches dann dem Modulator des Trägergenerators zugeführt wird.

Die HF-Trägerspannung liefert ein im Bd III arbeitender, durchstimmbarer VHF-Oszillator. Die Abstimmung erfolgt durch eine Kapazitätsdiode. Der Modulator ist so ausgelegt, daß er auch die Oberwellen des Oszillators im UHF-Bereich noch gut verarbeitet. Daher erscheinen am HF-Ausgang neben dem modulierten Träger im Band III auch zwei weitere Signale im UHF-Band (3. und 4. Harmonische).

Schaltungsbeschreibung

4.1 Muttergenerator

Der 16-f_H- Muttergenerator (L/C-Oszillator) mit dem Transistor T 301 erzeugt die Taktfrequenz von 250 kHz für die nachfolgenden Teilerstufen. Das Ausgangssignal des 250-kHz-Oszillators speist die Impulsformerstufe mit dem Transistor T 304, an dessen Kollektor durch periodische Unterbrechung des Ruhestromes der Induktivität L 305 positive Nadelimpulse (25 V_{ss}) entstehen, die die Form einer halbierten Sinusschwingung haben. Von einer zweiten Teilwicklung der Spule L 305 werden die senkrechten Gitterlinien abgeleitet. Die Impulse gelangen bei Betriebsart „Gittertest" über die Diode D 343 zur Videostufe. Von einer dritten Teilwicklung werden die Impulse zur Synchronisation des f_H-Teilers abgenommen.

4.2 f_H-Teiler

Diesem Frequenzteiler fallen mehrere Aufgaben zu: Frequenzteilung von 250 kHz auf Zeilenfrequenz im Verhältnis von 16:1, Erzeugen der Schaltspannungen A,$\bar{A}$, B,$\bar{B}$, C,$\bar{C}$ zum Umschalten der Farbbalken, sowie Bestimmung der Lage und Breite des Burstes, des Zeilenimpulses und der Zeilenaustastung.

Der f_H-Teiler besteht aus den Stufen A, B und C. Dabei ist die Teilerstufe A mit den Transistoren T 305/T 306 als astabiler Multivibrator aufgebaut. Ein als Doppel-Flip-Flop geschalteter integrierter Schaltkreis M 301 bildet die Teiler B und C. Die Nadelimpulse synchronisieren den Teiler A. Durch eine Rückstellung vom Teiler C über D 334 und R 365 zum Teiler A wird die Zeilenaustastung von 16 µs (= 4 Nadelimpulse zu je 4 µs) erzielt, und außerdem Lage und Breite von Burst und Zeilenimpuls bestimmt. Die Arbeitsweise erkennt man aus den Oszillogrammen des Impulsschemas Abb. 4a. Am Kollektor

des Transistors T 309 wird der Zeilenimpuls entnommen und über die Diode D 341 der Video-Stufe zugeführt.

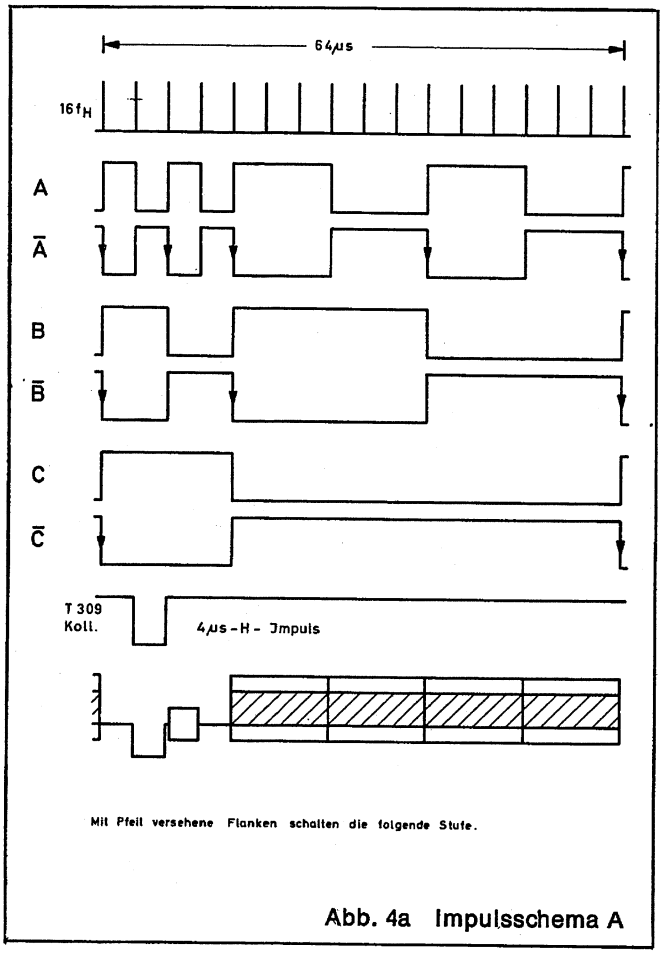


Abb. 4a Impulsschema A

4.3 Farbträgergenerator mit PAL-Schalter

Der Farbträgergenerator besteht aus einem Quarzoszillator T 302, der auf der Frequenz von 4,433618 MHz schwingt. Die Schwingkreiskapazität des im Kollektorkreis liegenden Schwingkreises (L 303) ist als kapazitiver Spannungsteiler (C 310/311) ausgebildet. Vom Anzapf dieses Spannungsteilers gelangt ein Teil des Farbträgersignals über ein 90°-Phasenschiebeglied (C 302/L 301) an den PAL-Schalter. An den gegensinnig zueinander geschalteten Sekundärwicklungen der Spule L 301 liegen die PAL-Dioden D 301/D 302. Diese werden durch die Schaltspannungen D und $\overline{D}$ der Flip-Flop-Stufe D des f_V-Teilers mit halber Zeilenfrequenz (7,8 kHz) abwechselnd in den leitenden Zustand gebracht.

Dadurch wird die Farbträgerschwingung von Zeile zu Zeile um 180° verschoben dem Transistor T 303 zugeführt. Da die Wicklungen der Spulen L 303 und L 304 gleichartig aufgebaut sind, entstehen an deren Sekundärwicklungen die Signale:

L 303	Anschluß 2/3	-(B-Y)
L 303	Anschluß 4/5	(B-Y)
L 304	Anschluß 2/3	-(R-Y)
L 304	Anschluß 4/5	(R-Y)

Diese Signale haben gleiche Amplituden, die zugehörigen Phasenlagen sind in Abb. 5 b dargestellt. An den Sekundärwicklungen von L 303 und L 304 mit den Anschlüssen 7 und 8 wird die Farbsynchronschwingung (Burst) entnommen.

Die Burstamplitude ist durch R 104 einstellbar. Durch den Elektronenschalter wird erreicht, daß die Signale Burst, (R-Y), -(R-Y), (B-Y), -(B-Y) zeitlich nacheinander in der richtigen Reihenfolge auf die Symmetrierspule L 306 gelangen. Von dort kommt das Signal zum 90°-Schalter (T 307, 308). In dieser Stufe werden die vier Farbbalken in der 2. Bildhälfte um 90° nacheilend geschaltet, während die Phasenlage der Burstvektoren erhalten bleibt, s. Abb. 5c. Der vom 11:1-f_V-Teiler angesteuerte Transistor T 308 legt dazu den Kondensator C 319 im Rhythmus von 50 Hz nach Masse. Das Schalten des Kondensators bewirkt eine Resonanzänderung des Schwingkreises L 307/C 318 und damit die Phasenverschiebung des Signals.

Bei Betriebsart „Farbfläche Rot" werden über einen Phasenteiler mit den Widerständen R 318/319 und R 320/321 der Vektor (R-Y) und der Burst elektrisch addiert. Der 90°-Schalter ist dabei außer Betrieb, so daß auf dem Bildschirm ein einheitlich rotes Bild zu erkennen ist.

4.4 Elektronenschalter

Die Schaltdioden D 304/305, D 306/307, D 312/313, D 310/311 werden paarweise — jedes Paar für die Dauer eines Farbbalkens — in den leitenden Zustand gebracht. Dafür sorgt ein jedem Diodenpaar zugeordnetes UND-Gatter, bestehend aus jeweils zwei Dioden (D 322—D 329) und dem Transistor T 310, sowie aus den drei Dioden D 317—D 319 für den Burst.

Die Dioden des UND-Gatters liegen direkt an den entsprechenden Ausgängen der Teiler A oder B, während das am Kollektor T 310 befindliche Signal $\bar{C}$ über den Tastensatz geschaltet an einer Sammelleitung liegt, die ihrerseits über die Widerstände R 323, R 325, R 327 und R 335 mit den Dioden verbunden ist. Das Impulsschema (Abb. 4a) zeigt, daß die entsprechenden drei Rechteckspannungen für ein Gatter nur einmal während einer Zeilenperiode gleichzeitig positiv sind, nämlich für die Dauer eines Farbbalkens.

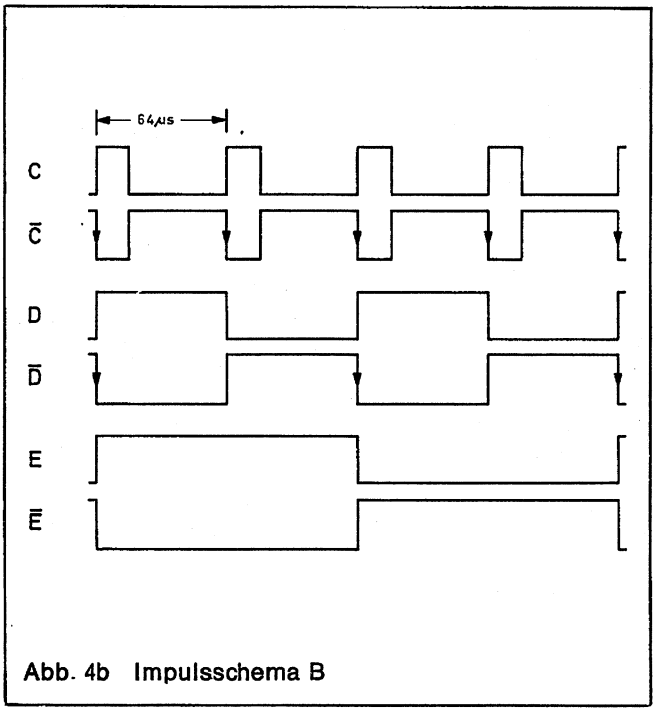


Abb. 4b Impulsschema B

4.5 f_V-Teiler

Die Zeilenfrequenz wird in vier Stufen bis zur Bildwechselfrequenz herunter geteilt. Die erste Teilung erfolgt im Flip-Flop D, welches außerdem die PAL-Umschaltung bewirkt. Der Teiler D ist ebenso wie der Teiler E mit einem integrierten Schaltkreis M 302 aufgebaut. Es folgen der 7:1-Teiler mit den Transistoren T 315/317 und der 11:1-Teiler (T 914/917). Der letztgenannte Teiler ist auf der Kreisplatine angeordnet. Der 7:1-Teiler wird durch Rückführen des Bildaustastimpulses so beeinflußt, daß er während der V-Austastung als 8:1-Teiler arbeitet. Es ergeben sich somit folgende Teilungsverhältnisse: $2 \times 2 \times 7 \times 11 + 4^* = 312$.
(* Ein Ausgangsimpuls von E entspricht 4 Eingangsimpulsen von C).
Der V-Signalformer mit den Transistoren T 314/T 316 erzeugt die 18 Zeilen breite Bildaustastung. Von der RC-Kombination R 416/C 350 wird der 3 Zeilen breite Bildimpuls abgeleitet. Auf das Zeilensprungverfahren wurde in dieser Teilerkonzeption verzichtet, was im Service keinerlei Nachteile bedeutet. Das Ausgangssignal des 7:1-Teilers wird in Verbindung mit den Schaltspannungen $\bar{C}$, D, E zum Erzeugen der Weißzeilen benutzt. Hinter der Torstufe D 337 bis D 340 entsteht im Abstand von 28 Zeilen eine Weißzeile für das Gittersignal.

4.6 Treppengenerator

Der Treppengenerator mit dem Transistor T 311 dient zur Erzeugung der Grautreppe. Die Basis wird mit den Nadelimpulsen der Impulsformerstufe angesteuert. Durch die RC-Kombination R 398, R 399 — C 346 entsteht am Kollektor eine Sägezahnspannung mit 16-facher Zeilenfrequenz. Diese wird mit der zeilenfrequenten Sägezahnspannung des 1. H-Integrators der Kreiserzeugung addiert und auf die Videostufe gegeben. Es entsteht eine Grautreppe mit 12 gleich großen Stufen von Weiß nach Schwarz. Mit dem Widerstand R 398 kann die Schräglage der Stufen ausgeglichen werden.

4.7 Elektronische Kreisbilderzeugung

Zwei im Prinzip gleichartig aufgebaute Stufen, die V- und H-Parabel-Stufe, bilden den Hauptbestandteil der elektronischen Kreisbilderzeugung. Durch zweifache Integration entstehen hier aus den H- und V-Austast-Impulsen parabelförmige Spannungen. Anhand der H-Parabelstufe sei die Funktionsweise erläutert:
Der Transistor T 901, dessen Eingang durch die Dioden D 901/D 902 und den NTC-Widerstand R 902 temperaturkompensiert ist, arbeitet als Miller-Integrator. Eine im Kollektorzweig liegende Taststufe (T 903) wird durch den Zeilenaustastimpuls geöffnet. Für die Dauer des Austast-Impulses bleibt sie geöffnet, und der Kondensator C 902 lädt sich auf.

Wird die Taststufe wieder gesperrt, entlädt sich der Kondensator C 902 über die Widerstände R 909, R 910 und den Transistor T 901, der durch sein Basispotential bedingt, ständig geöffnet bleibt. An den Widerständen R 909/

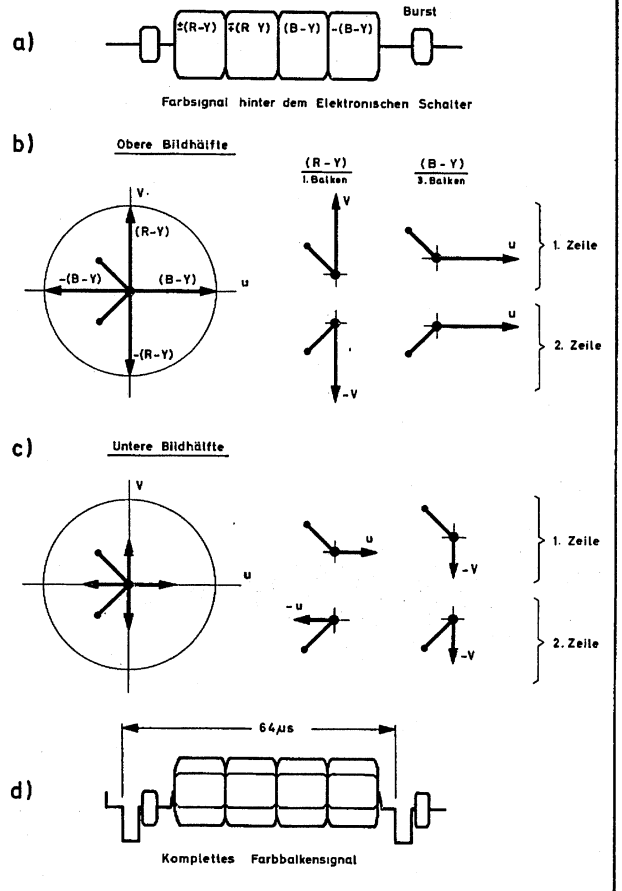


Abb. 5 Farbbalkensignal beim FSG 395

910 entsteht während einer Zeilenperiode eine Sägezahnspannung. Eine weitere Taststufe (T 905) leitet den Integrationsvorgang des 2. Integrators ein. Sie ist nur für die Dauer des Austastimpulses leitend. Der 2. Integrator besteht aus einem Operationsverstärker mit Differenzverstärker-Eingang (T 907, T 909, T 911) und dem Kondensator C 905. Angesteuert wird der 2. Integrator mit der Sägezahnspannung des 1. Integrators über den Widerstand R 922. Am Kollektor des Transistors T 911 entsteht eine Parabelspannung (Oszillogr. 36), deren Größe mit dem Widerstand R 933 einstellbar ist. Durch den Differenzverstärker-Eingang des zweiten und die Temperaturkompensation (D 901, D 902, R 902) des ersten Integrators wird erreicht, daß Form und Größe des Kreises genügend genau stabil gehalten werden.
Die Parabelspannungen der H- und V-Parabel-Stufen werden am Widerstand R 940 addiert und auf die Kreissignal-Formerstufe gegeben. Mit dem Widerstand R 940 kann die Ellipsität des Kreisbildes eingestellt werden. Die Kreissignal-Formerstufe ist als Differenzverstärker aufgebaut, der einen kleinen Amplitudenbereich der Summenspannung herausschneidet und hoch verstärkt. Das Schnittpotential ist am Regler R 952 einstellbar (Kreisgröße). An den Kollektoren der Transistoren T 913, T 915 stehen gegenphasige Signale, die über die Dioden D 905/D 906 zusammengeführt, das für den Kreisring erforderliche Signal (Oszillogr. 40) erzeugen. Eine vom PAL-Schalter an die Widerstände R 950 / R 954 geführte Schaltspannung bewirkt das Umschalten des Schnittpotentials mit halber Zeilenfrequenz. Es entsteht ein Doppelkreis-Signal, wobei die Größe des Kreisringes mit R 950 einstellbar ist. Die Helligkeit des Kreissignals läßt sich mit dem Emitterwiderstand R 957 der folgenden Umkehrstufe (T 916) verändern.

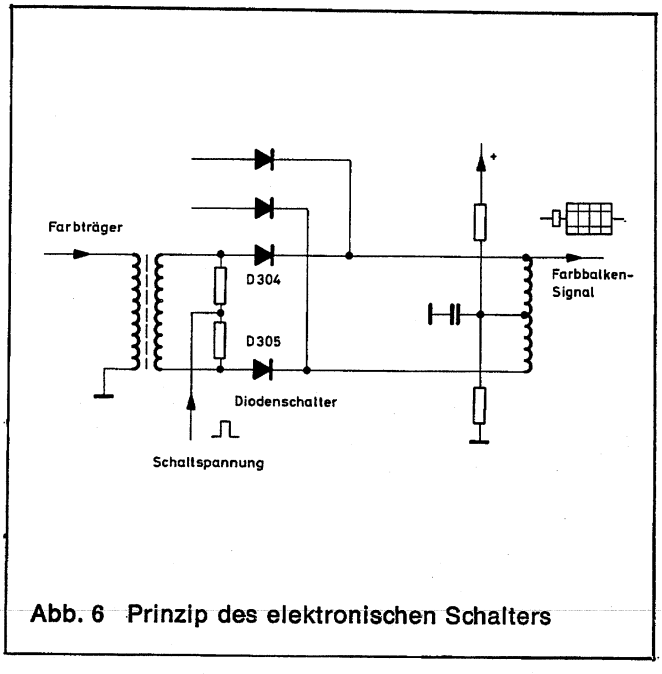


Abb. 6 Prinzip des elektronischen Schalters

Wartung

4.8 Video-Stufe

An der Basis des Transistors T 312 liegt je nach der gewählten Betriebsart das entsprechende Video-Signal, in das über die Dioden D 341 und D 348 die H- bzw. V-Synchronimpulse eingetastet werden. Die Stufe (T 312) arbeitet als Clipp-Stufe zum Begrenzen der H- und V-Synchronanteile, wobei das Clipp-Niveau mit dem Regler R 403 einstellbar ist. Am Emitter dieser Stufe wird das (F) BAS-Signal zur Ansteuerung des Trägergenerators entnommen. Zur oszillographischen Kontrolle stehen die (F) BAS-Signale hinter dem Transistor T 913 am Video-Ausgang zur Verfügung.

4.9 Das HF-Teil

Die HF-Trägerspannung liefert ein im VHF-Bereich (Bd. III) arbeitender Oszillator (T 701). Die HF-Abstimmung erfolgt über die Kapazitätsdiode D 701, deren Abstimmspannung mit dem Potentiometer R 103 einstellbar ist. Der Widerstand R 419 dient zur Bereichseinstellung. Die Kombination R 713/R 710 (NTC) bewirkt eine Temperaturkompensation. Durch entsprechende Arbeitspunktwahl (R 707) der Trennstufe wird erreicht, daß dem Modulator (T 703) neben der VHF-Grundwelle (Kanal 6—11) auch deren Oberwellen im UHF-Bereich (Kanal 28—43 und 50—68) mit ausreichender Amplitude zugeführt werden. Mit dem Widerstand R 709 läßt sich der Impulsanteil einstellen. Die Größe des Restträgers kann durch den Basisspannungsteiler (R 712) verändert werden. Am Ausgang steht die modulierte HF-Spannung an einer 75 Ω BNC-Buchse zur Verfügung.

4.10 Netzteil

Im Netzteil werden zwei elektronisch stabilisierte Betriebsspannungen erzeugt, 10 V und 5,5 V. Die 10-V-Spannung entsteht in den Stufen: Regelvergleich T 201, Treiberstufen T 202, 203 und Leistungsstufe T 101. Eine Strombegrenzung mit dem Transistor T 203 läßt den Strom im Kurzschlußfall auf höchstens 0,5 A ansteigen. Zur Temperaturkompensation dient die im Trägergeneratorgehäuse untergebrachte Diode D 702. Die 5,5-V-Spannung wird über den als Emitterfolger geschalteten Transistor T 205 von der Zenerdiode D 207 abgeleitet.

Zur Überprüfung der Arbeitsweise des FSG 395 kann mit Hilfe eines Meßoszillographen das Video-Signal an der Video-Prüfbuchse mit den Oszillogrammen nach Abb. 12 verglichen werden. Die HF-Kontrolle erfolgt durch Vergleich des Schirmbildes eines Farbempfängers mit den Testbildern nach Abb. 7. Reparaturen und dadurch bedingte Abgleicharbeiten im Schaltungsteil des FSG 395 sollen nur vom Fachmann vorgenommen werden, der sich mit der Schaltung des Gerätes eingehend vertraut gemacht hat. Bei Ausfällen in der Farbsignalerzeugung oder im HF-Teil sollte das Gerät nach Möglichkeit an den Hersteller eingeschickt werden, da für diese Abgleicharbeiten spezielle Methoden und Meßgeräte erforderlich sind.
Am Schluß dieser Bedienungsanleitung sind für Wartungsarbeiten die Ansichten von Druckplatinen mit zugehörigen Oszillogrammen eingeheftet.

5.1 10-V-Regelnetzteil:

Gerät über Regeltrafo betreiben. Mit Instrument 10 V geregelte Gleichspannung messen und mit R 210 10 V einstellen. Primärspannung von 200 V—240 V variieren, dabei muß die 10-V-Versorgungsspannung konstant sein und brummfrei bleiben. 10 V über Meßinstrument mit Strommeßbereich 1 A kurzschließen und Kurzschlußstrom messen (0,35—0,5 A).

5.2 Muttergenerator:

5.2.1

Kollektor T 301 oszillographieren, s. Osz.-Nr.: 2. Am gleichen Punkt Frequenzzähler anschließen und mit L 302 auf 250 kHz abgleichen.

5.2.2

Kollektor T 304 oszillographieren und Impulsamplitude nach Osz.-Nr.: 4 auf 25 Vss an L 305 abgleichen.

5.3 f_H-Teiler:

Basis T 305 und T 306 oszillographieren und Teilungsverhältnis nach Osz.-Nr.: 5 und 6 an den Widerständen R 360 und R 357 genau einstellen. Teiler A arbeitet nur dann korrekt, wenn Flip-Flop B und C richtig teilen, s. Impulsschema Abb. 4a.

5.4 f_V-Teiler:

5.4.1

Teiler D und E oszillographieren, s. Impulsschema Abb. 4b.

5.4.2

Teiler F Basis T 317 oszillographieren mit R 387 Teilungsverhältnis 7:1 nach Osz.-Nr.: 19 einstellen (Feinabgleich erfolgt bei 5.4.5).

5.4.3

11:1-Teiler Basis T 914 und T 917 oszillographieren und mit R 955 bzw. R 948 Teilungsverhältnis nach Osz.-Nr.: 44 bzw. 45 einstellen.

5.4.4

Kollektor T 316 oszillographieren, nach Osz.-Nr. 26 mit R 414 1,2 ms Impulsbreite einstellen.

5.4.5

Wieder an Basis T 317 oszillographieren, Trigg. intern, Zeitdehnung so einstellen, daß nur 1 Periode auf dem Oszillographenschirm dargestellt wird, R 414 nachjustieren, daß die Endpotentiale der beiden e-Funktionen (dunkle und helle Linie) gleiche Höhe haben, s. Osz.-Nr.: 19 Teilungsverhältnis und Synchronisierbereich prüfen, ev. R 387 nachgleichen.

5.5 Videostufe

5.5.1 Betriebsart: „Grautreppe"

Videoausgang oszillographieren und nach Abb. 12 c ausmessen. Mit R 398 Schräglage der horizontalen Stufenteile beseitigen. Bezugssignal für die folgenden Signale ist die Grautreppe.

5.5.2

Mit R 403 Signal-/Impulsverhältnis einstellen, s. Abb. 12 c.

5.5.3 Betriebsart: „Gitter"

Mit R 215 Schwarzwert einstellen, s. Abb. 12 d.

5.5.4

Höhe der Nadelimpulse mit R 410 einstellen, s. Abb. 12 d.

5.5.5 Betriebsart: „Farbbalken"

Mit R 345 Schwarzwert einstellen, s. Osz.-Nr.: 25 c.

5.5.6 Betriebsart: „Farbbalken"

V-Austastlücke auf ~ 1,2 ms Breite überprüfen (16—20 Zeilenperioden). Gegebenenfalls Abgleichpunkte 5.4.2—5.4.5 wiederholen. V-Impuls nach Oszillogramm 25 e überprüfen (2—3,5 Zeilenperioden, bei Grautreppe ca. 5 Zeilenperioden).

5.6 Elektronische Kreisbilderzeugung

Betriebsart: „Kreis".

5.6.1 V-Sägezahn:

Sägezahnspannung am Kollektor T 902 nach Osz.-Nr.: 38 mit R 904 abgleichen.

5.6.2 V-Parabel:

Parabelspannung am Kollektor T 912 nach Osz.-Nr.: 39 mit R 936 abgleichen.

5.6.3 H-Sägezahn:

Sägezahnspannung am Kollektor T 901 nach Osz.-Nr.: 35 mit R 906 abgleichen.

5.6.4 H-Parabel:

Parabelspannung am Kollektor T 911 nach Osz.-Nr.: 36 mit R 933 abgleichen.

5.6.5 Kreishelligkeit:

Videoausgang oszillographieren, zwei Zeilenperioden betrachten. Das Signal des großen Kreises soll bis zum Weißwert reichen (Grautreppe). Die Einstellung erfolgt mit R 957, s. Abb. 12 g.

Weitere Anleitungen unter Punkt 5.9.

5.7 Farbteil (Vektorskop erforderlich).

5.7.1 4,433 ... MHz-Oszillator

Farbempfänger auf Ortssender mit Farbsendung (z. B. Farbtestbild) einstellen. Mit Zweistrahloszillograph 4,433...MHz-Oszillator des Empfängers und 4,433...MHz-Oszillator im FSG 395 am Meßpunkt M 1 oszillographieren. L 303 auf maximale Trägerspannung abgleichen. Zeitdehnung so einstellen, daß Trägerschwingungen deutlich sichtbar sind. Trimmer C 304 fein abgleichen, so daß die Quarzfrequenz im FSG 395 annähernd gleich mit der Farbträgerfrequenz des Senders ist. Der Abgleich der Farbträgerfrequenz ist natürlich auch mit einem digitalen Frequenzzähler (4,43361875 MHz $\pm$ $5 \cdot 10^{-6}$) am Meßpunkt M 1 möglich.

5.7.2 PAL-Schalter:

Emitter T 303 oszillographieren und L 301 auf Resonanz abgleichen, s. Osz.-Nr.: 30, R 308 auf Linksanschlag stellen. (500-Ω-Stellung).

5.7.3 Betriebsart: „Farbbalken"

Emitter T 307 oszillographieren. Mit L 306 4,43-MHz-Schwingung auf Maximum abgleichen. Mit L 304 max. Amplitude des 1. und 2. F.-Balken einstellen.

5.7.4 Feinabgleich
(Vektorskop am Pkt. M 1 synchronisieren).
Meßtastkopf am Emitter T 307 anschließen. Emitter T 313 oszillographieren, s. Osz.-Nr.: 25.
Mit L 303 max. Vektoramplitude B-Y einstellen.
Mit L 304 max. Vektoramplitude R-Y einstellen.
Mit L 301 genau 90° zwischen B-Y und R-Y einstellen.
Mit R 308 R-Y-Amplitude vergrößern bis durch die Diode D 349 die Begrenzung einsetzt.
Mit L 306 max. Vektoramplituden genau einstellen.
Mit R 306 B-Y auf gleiche Größe wie R-Y bringen.
Eventuell R 308 und L 301 (90°) nachjustieren.

5.7.5 Burstregler:
R 104 (Frontplatte) prüfen.
Burstvektoren müssen bei 0-Stellung im Nullpunkt verschwinden.

5.7.6 Burstphase:
Eine geringe Phasenverschiebung beider Burstvektoren in z. B. Uhrzeigersinn kann durch Nachgleichen von L 306 korrigiert werden.

5.7.7 Grautest:
Vektorskop am Emitter T 312 anschließen. Emitter T 313 oszillographieren, R 332 und L 307 werden wechselseitig so abgeglichen, daß das Farbsignal in der unteren Bildhälfte (Grautest) halbe Amplitude hat. Vektorlagen nach Abb. 5 einstellen.

5.7.8 Betriebsart: **„Rotfläche"**
„Rotfläche" Vektorlagen prüfen.

5.8 HF-Teil

5.8.1
Abstimmpoti R 103 auf Linksanschlag. Abstimmspannung mit Vorregler (R 419) auf ca. 5,7 V einstellen. Abstimmpoti auf Rechtsanschlag. Die Abstimmspannung muß 0 V betragen.

5.8.2
Abstimmpoti auf Rechtsanschlag. Frequenz des Oszillators durch Biegeabgleich der Spule L 701 auf 222 MHz bringen.

5.8.3
Zeiger auf Kanal 7 einstellen. Meßfrequenz 189,25 MHz einstellen und Trägergenerator durch R 419 auf diese Frequenz abgleichen. (Abstimmspannung dabei ca. 4,4 V).

5.8.4 Modulatorabgleich
Abstimmung auf Ka. 6, Testbild: Grautreppe. R 707, R 709 in Mittelstellung, dann Restträger mit R 712 auf 10 % und Impulsanteil mit R 709 auf 25 % einstellen. Signal auf UHF-Ka. 30 (3×182 MHz = 546 MHz) und Ka. 53 (4×182 MHz) kontrollieren.
R 712, R 709 und R 707 (Linearität) feinjustieren, bis der Modulator in allen Bereichen zufriedenstellend arbeitet.

5.9 Endabgleich und Funktionskontrolle

5.9.1
FSG 395 HF-mäßig an einen Farb-Fernsehempfänger anschließen (Kanal 8). Betriebsart: „Kreis".
Durch wechselseitiges Abgleichen der Widerstände R 952 (Kreisgröße) und R 940 (Ellipsität) wird der große Kreis auf die gleiche Form eingestellt wie in Abb. 9 gezeigt ist. Der Durchmesser des kleinen Kreises wird dann mit R 950 auf 2/3 des großen Kreises abgeglichen.

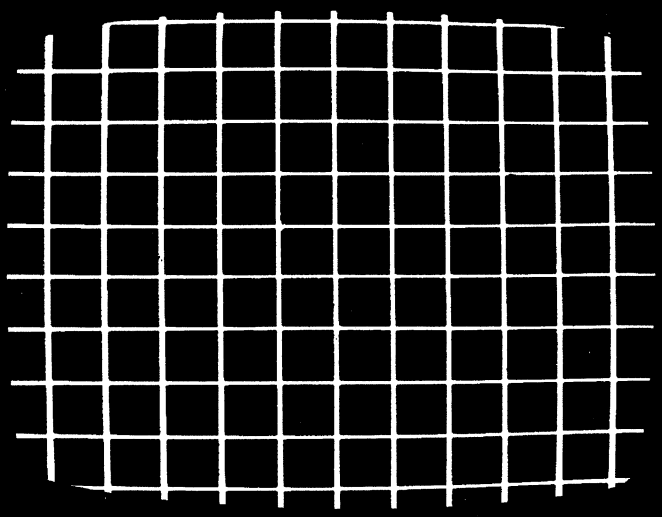
5.9.2 Kreislage:
Eine geringe horizontale bzw. vert. Lageverschiebung der Kreise läßt sich durch Feinabgleich der Widerstände R 933 bzw. R 936 erzielen. Eine Größenänderung wird mit R 952 korrigiert.

5.9.3 Betriebsart: **„Farbbalken"**
Farbreihenfolge prüfen: s. Abb. 7c.
obere Bildhälfte:
± (R-Y) = rot, ∓ (R-Y) = grün,
+ (B-Y) = blau, — (B-Y) = gelb/grün
untere Bildhälfte:
einheitlich grau (ganz leichte Verfärbung zulässig)

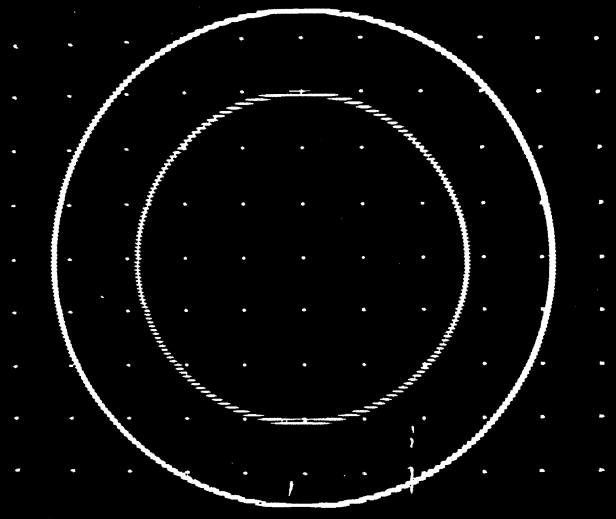
5.9.4 Betriebsart: **„Farbfläche rot".**
Farbkontrast erhöhen, dann Rotfläche prüfen.

5.9.5
Übrige Signale prüfen (Grautreppe, Gitter), Abbildung 7.

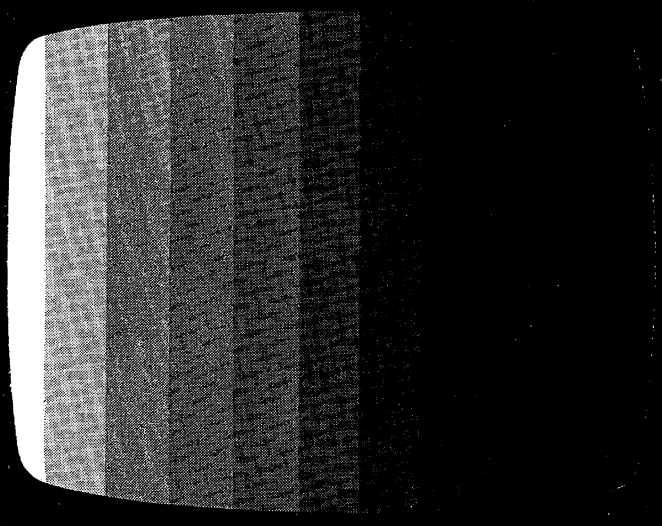
Abb. 7: Die wichtigsten Testbilder des FSG 395



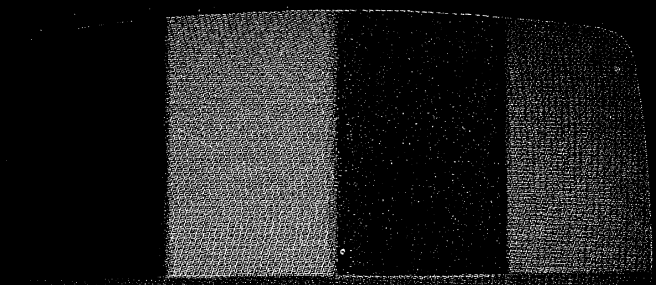
a) Gittermuster



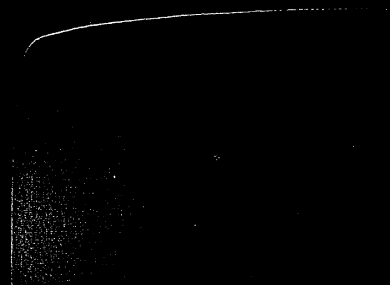
b) Kreistestbild



e) Grautreppe

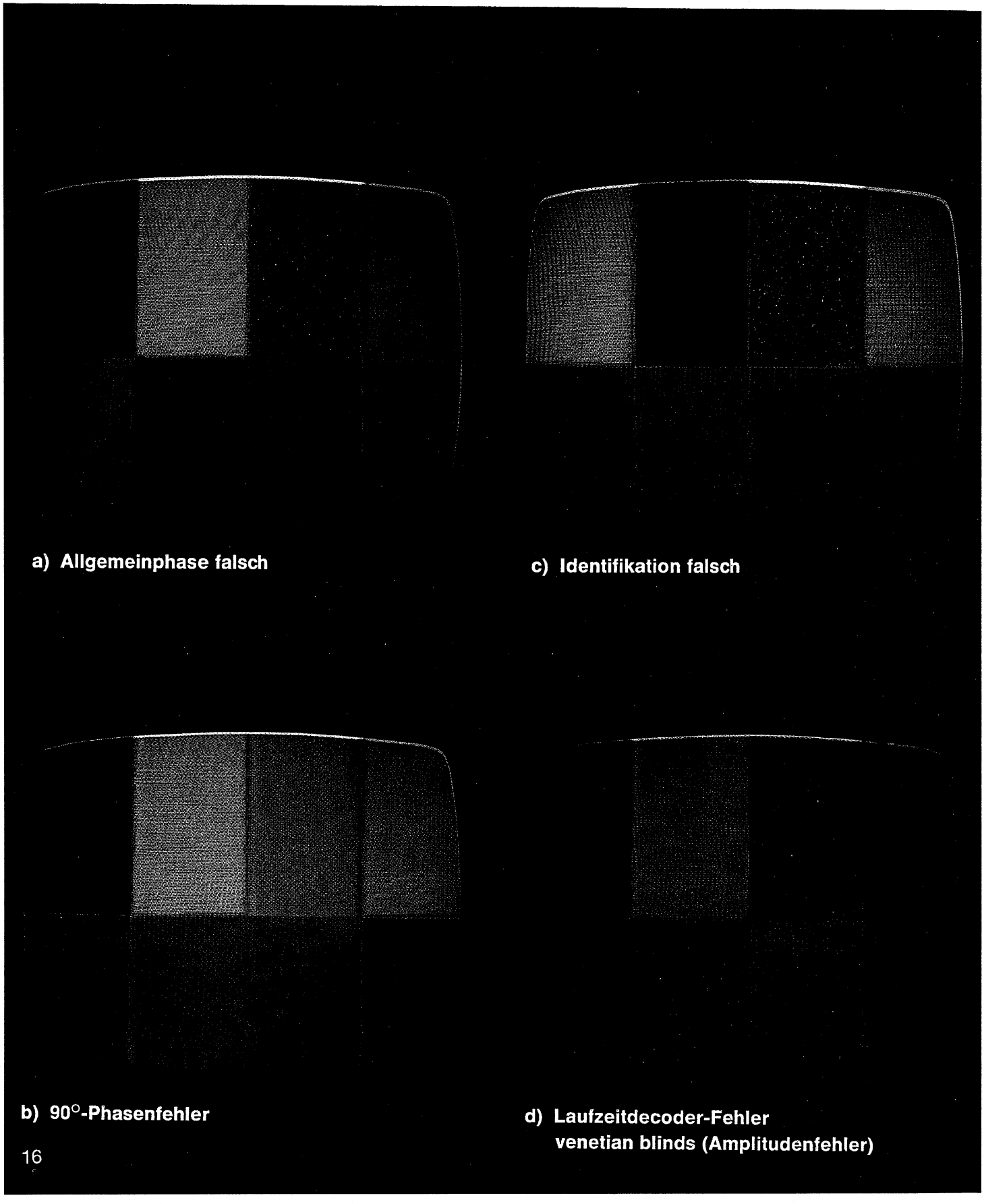


c) Farbbalkentestbild



d) Rotfläche
(mit Farbreinheitsfehler)

Abb. 8: Typische Fehler und ihr Schirmbild

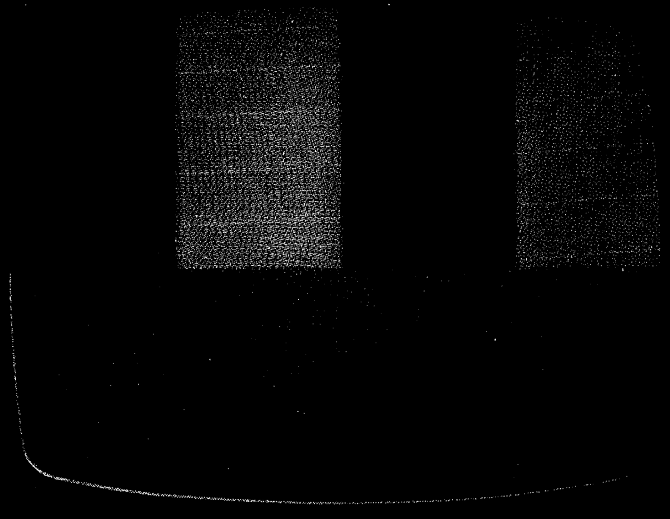


a) Allgemeinphase falsch

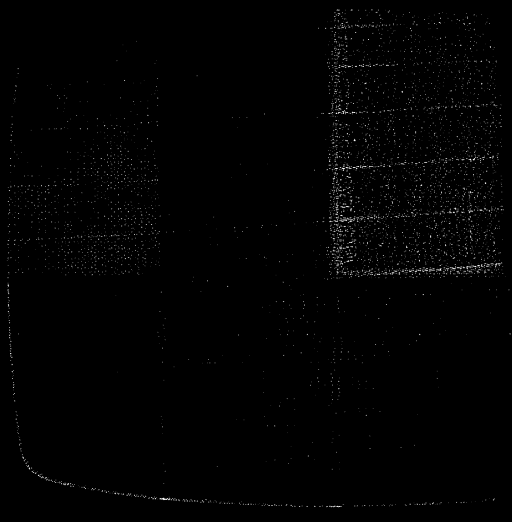
c) Identifikation falsch

b) 90°-Phasenfehler

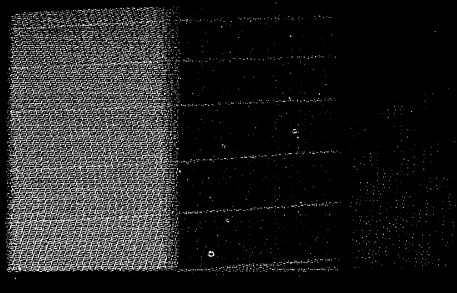
d) Laufzeitdecoder-Fehler
venetian blinds (Amplitudenfehler)



e) Blaukanal defekt



f) Grünkanal defekt



g) Rotkanal defekt

Anwendung

Grund-Einstellungen

6.1 Bildgeometrie:

Zur schnellen Prüfung der Bildgeometrie am Empfänger dient das Kreistestbild. Kontrast, Helligkeit und die Feinabstimmung des Empfängers sind so einzuregeln, daß sich ein konturenscharfes Kreisbild mit schwarzem Grund auf dem Bildschirm ergibt. Das Kreisbild gestattet in besonders übersichtlicher Weise das Einstellen der Bildgröße, -lage und -linearität.

6.2 Bildschärfe

Die Strahlschärfe kann vorteilhaft an dem Punktraster beurteilt werden, das in das Kreistestbild eingeblendet ist.

Farbfernseh-Einstellungen

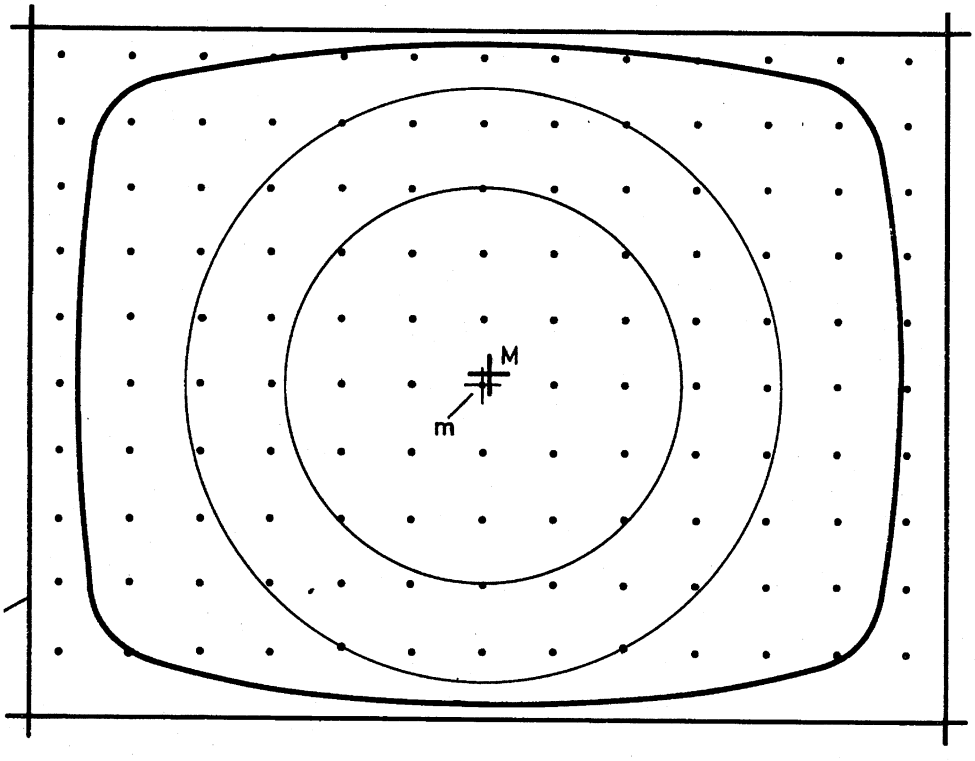
6.3 Farbreinheit (Farbbild S. 15)

Die Kontrolle der Farbreinheit erfolgt zweckmäßigerweise durch Drücken der „Rot"-Taste, wobei der Farbkontrast etwas weiter aufgedreht werden sollte, bis eine gesättigte Rotfläche am Bildschirm erscheint. Dem Servicetechniker wird dabei erspart, im Gerät die einzelnen Strahlsysteme abzuschalten. Die Einstellung der Farbreinheit wird am Ablenksystem vorgenommen.

6.4 Konvergenzkontrolle und -einstellung (Farbbild S. 14)

Nach genauer Überprüfung der Bildgeometrie (s. 6.1) kann die Kontrolle bzw. der Abgleich der Konvergenz anhand des Gittermusters erfolgen.

Achtung: Einige Empfängerfabrikate haben die Eigenschaft (was bei Programmempfang keine Rolle spielt), daß die 284. Oberwelle der Zeilenfrequenz den Farbabschalter öffnen kann. Es entstehen dann bei reinen Schwarz-Weiß-Signalen (z. B. Gitter-, Grautreppe) farbige Effekte auf dem Bildschirm. Dies kann man ver-



Senderseitiges Bildformat 3:4 n. CCIR-Norm

Punktraster: Die Punkte entsprechen den Kreuzungspunkten des Gittermusters
M = Bildschirmmitte
m = Kreismitte

Abb. 9 Richtige Lage der Kreise auf dem Bildschirm

meiden, wenn man bei Schwarz-Weiß-Signalen grundsätzlich den Farbsättigungsregler auf 0 zurückdreht.
Der Abgleich der statischen und dynamischen Konvergenz wird nach der Anweisung des Empfänger-Herstellers vorgenommen.

6.5 4,4-MHz-Sperre im Helligkeitskanal

Testbild: „Farbbalken"
Bei zurückgedrehtem Farbsättigungsregler (Schwarz-Weiß-Wiedergabe) kann der 4,4-MHz-Sperrkreis im Helligkeitskanal auf ein Minimum des 4,4-MHz-Anteils an den Steuerelektroden für das Helligkeitssignal (Kathoden) eingestellt werden.

6.6 HF-Abstimmung des Empfängers

Eine ungenügende Bildwiedergabe des Farbempfängers kann auch von einer schlechten Durchlaßcharakteristik des HF-Weges herrühren (Tuner, ZF- und Chroma-Verstärker). Nach genauer Abstimmung des oberen HF-Träger-Seitenbandes auf den Empfangskanal des Farbfernsehers (s. 2.3), kann beim Farbbalkentestbild in einer Über-alles-Prüfung überschlägig der HF-Abgleich kontrolliert werden.
Feinabstimmung: Vorbedingung für die Abgleicharbeiten am Farbteil ist, daß der Chromaverstärker Farbträgerschwingungen in der richtigen Amplitude angeboten bekommt, da sonst Fehler z. B. durch Übersteuerungen auftreten. Wenn z. B. vom Hersteller für die Lage des Farbträgers auf der ZF-Durchlaßkurve der 6-dB-Punkt auf der tonnahen Flanke angegeben wird, dann oszillographiert man hinter der Videodiode abwechselnd die Grautreppe und das Farbbalkensignal.
Die HF-Abstimmung ist richtig, wenn die Farbträgeramplitude des Farbbalkensignals (in V_{ss}) 50—60 % des Spannnungswertes von Schwarz bis Weiß (= 100 %) bei Grautreppe beträgt.
Verschleifungen bzw. Überschwinger an den Flanken der Rechtecksignale, die aus der Demodulation des Farbbalkensignals an den Ausgängen der Synchrondemodulatoren entstehen, geben Aufschluß über die Durchlaßcharakteristik. Die genaue Messung der Durchlaßkurven kann mit dem Nordmende-Wobbler UWM 346/U-2 (siehe Farbmeßplatz) durchgeführt werden.

6.7 Farbart-(= Chroma-)Verstärker

Testbild: „Farbbalken"
Bei Empfängern mit Farbkontrastautomatik (ACC) Verstärkung so einstellen, daß sich der Burst-Sollwert am Ausgang ergibt.

6.8 Farbabschalter (color killer)

Testbild: „Farbbalken"
Beim Vermindern der Burstamplitude muß der Farbabschalter auf Schwarz-Weiß-Betrieb umschalten. Bei Empfängern, die wie unter 6.6 geschildert, auf Zeilenoberwellen ansprechen, muß dabei die Zeilenfrequenz des Generators genau stimmen.

6.9 PAL-Schalter/Identifikation (Farbbild S. 16)

Testbild: „Farbbalken"
Bei falscher Schaltphase oder Aussetzen des PAL-Schalters werden die 1. und 2. Farbbalken (R-Y) und (B-Y) vertauscht bzw. in völlig falschen Farben wiedergegeben. Die sichere Identifikation wird im allgemeinen durch Maximumabgleich des 7,8-kHz-Oszillators erreicht.

6.10 4,433618-MHz-Referenzoszillator

Testbild: „Farbbalken"
Automatischen Farbabschalter (color killer) außer Betrieb setzen und Synchronisation des Quarzoszillators verhindern (Burstkreis). Der Quarzoszillator des Empfängers wird so abgeglichen, daß sich ein möglichst langsames Durchlaufen der Farben auf dem Bildschirm ergibt.

6.11 PAL-Laufzeitdecoder

Testbild: „Farbbalken"
Der Abgleich kann an beiden Ausgängen des Laufzeitdecoders oszillographisch kontrolliert werden. Am (R-Y)-Ausgang müssen der 3. und 4. Farbbalken, am (B-Y)-Ausgang entsprechend der 1. und 2. Farbbalken Null sein (s. Abb. 11 b, c). Im allgemeinen sind für die Phase und Amplitude je eine Justiermöglichkeit vorgesehen. Durch wechselseitigen Abgleich wird auf beste Nullinie eingestellt.

6.12 Synchrondemodulatoren

Die Decodierung des Farbträgersignals nach den beiden Modulations-Achsen für (B-Y) und (R-Y) erfolgt bei PAL-Empfängern (Ausnahme: Simpel-PAL-Empfänger) im Laufzeitdecoder. Die Wiedergewinnung der Video-Farbdifferenz-

signale geschieht in den nachgeschalteten Synchrondemodulatoren, durch synchrone Gleichrichtung mit dem Farbträger, der nach Frequenz und Phase mit dem gesendeten Burst übereinstimmen muß. Entsprechend der Quadraturmodulation im Sender muß die Farbträgerschwingung für die beiden Synchrondemodulatoren einen Phasenunterschied von 90° aufweisen. Vor dem Abgleich der Synchrondemodulatoren ist daher die Kontrolle des Referenzoszillators (s. 6.10) und des PAL-Laufzeitdecoders (s. 6.11) durchzuführen. Allgemein lassen sich PAL-Empfänger-Schaltungen im Farb-Demodulationsteil auf die vereinfachte Blockschaltung, Abb. 10, zurückführen. Bei dem Abgleich sind demgemäß 2 Bedingungen einzustellen:

1. Die richtige Phase des Referenzoszillators.
2. Die 90°-Phasenverschiebung zwischen den beiden Synchrondemodulatoren.

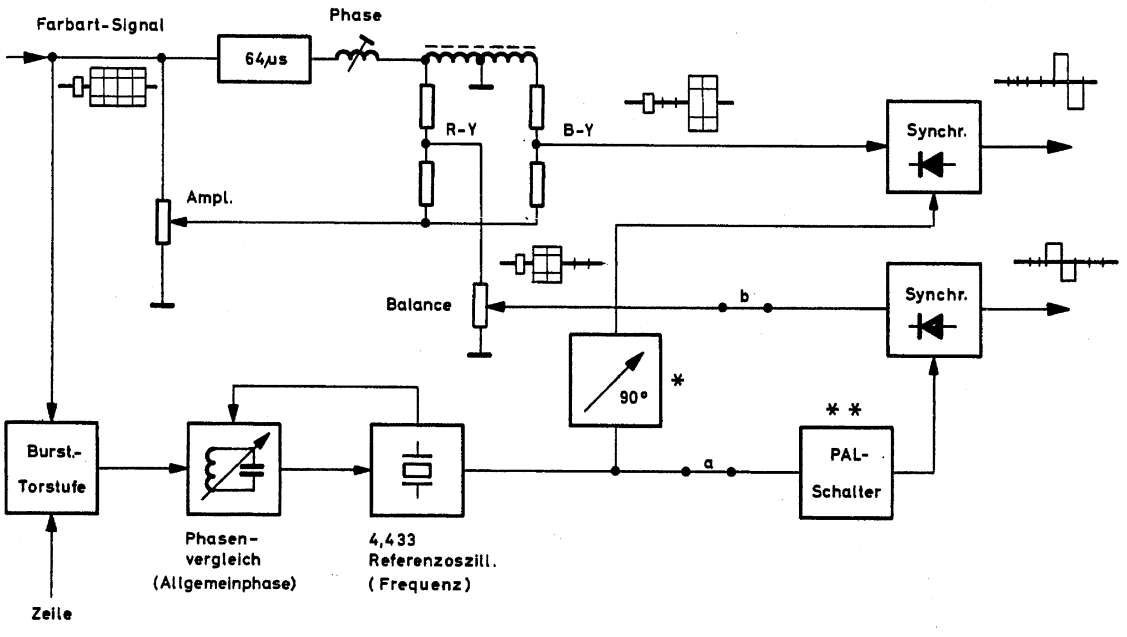
Ein Amplitudenunterschied des Farbdifferenzsignals zweier aufeinanderfolgenden Zeilen (venetian blinds) kann bei PAL nur durch Fehler im Laufzeitdecoder, seltener durch Unsymmetrie der Synchrondemodulatoren hervorgerufen werden.

Abgleichreihenfolge:

1. Einstellen der richtigen Phasenlage des Referenzträgers, indem man am Ausgang desjenigen Synchrondemodulators oszillographiert, dem kein 90°-Phasenschiebeglied vorgeschaltet ist. Bei richtigem Abgleich muß nach Abb. 11 d oder e eine möglichst gerade Nullinie erreicht werden.
2. Das gleiche Verfahren wird anschließend bei dem 2. Synchrondemodulator angewendet.

Dieses einfache Verfahren wird in der Praxis dadurch kompliziert, daß in dem Weg des Farbträgers zu den Synchrondemodulatoren oft mehrere Glieder vorhanden sind, die die Phasenlage beeinflussen. Diese Glieder (hauptsächlich L/C-Kreise) müssen nach Angabe des Herstellers vorabgeglichen werden.

Abb. 10 Prinzip der Farbdemodulation



* Das 90°-Phasenschiebeglied kann bei a liegen.

* * Der PAL-Schalter kann bei b liegen.

6.13 Bildröhren-Ansteuerung

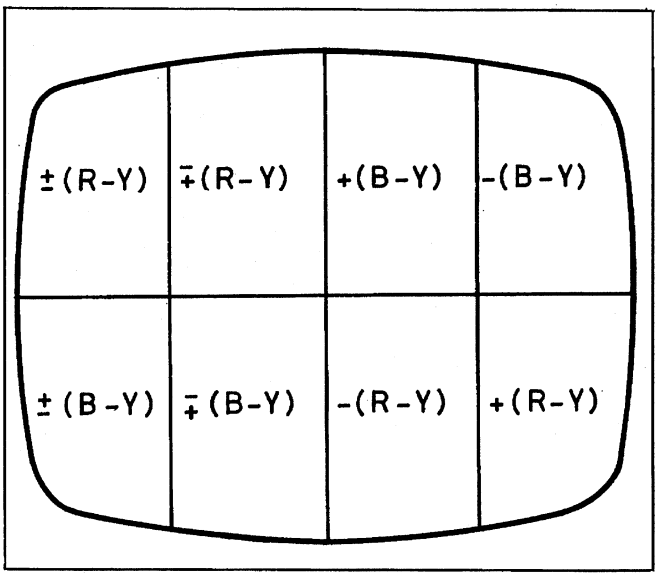
Unter Berücksichtigung der Reduktionsfaktoren müssen sich die Amplituden der Signale an den Synchron-Demodulator-Ausgängen verhalten wie:
U (B-Y): U (R-Y) = 1,78:1
Gibt der Empfängerhersteller ein anderes Verhältnis an, dann enthält es bereits Korrekturfaktoren für die folgende Matrix. Da Y für alle Balken gleich ist, ergeben sich bei RGB- und Farbdifferenz-Ansteuerung gleichartige Steuersignale an der Farbbildröhre, s. Abb. 11 f, g, h. Das Verhältnis von (R-Y) zu (B-Y) (Balance-Einstellung) und die Grünmatrix sind in Ordnung, wenn nach Abb. 11 g an der Steuerelektrode für Grün (bzw. G-Y) die (R-Y)-Spannung (1. und 2. Balken) zur (B-Y)-Spannung (3. und 4. Balken) ein Verhältnis von 3:2 bilden (rechnerisch 1,53:1).

6.14 Grauabgleich

Um zu prüfen, ob die drei Strahlsysteme im richtigen Kennlinienbereich arbeiten, wird das Graustufentestbild eingeschaltet. Die einzelnen Graustufen dürfen keine Verfärbung zeigen.

6.15 Abgleich des Farbdemodulatorteils nach Bildschirm

Ein Abgleich des Farbteils ausschließlich nach Bildschirm ist nur möglich, wenn wie in Abb. 10 gezeigt, für die Grundfunktionen beispielsweise die 90°-Einstellung und Referenzphase je nur ein Einsteller vorhanden ist. Da dies in den heutigen Empfängerschaltungen nicht der Fall ist, müssen die zusätzlichen Glieder im allgemeinen oszillographisch vorabgeglichen werden. Der Vorteil des kombinierten Farbbalkentestbildes beim FSG 395 liegt daher in der schnellen Fehlererkennung und -lokalisierung. Im folgenden sind die wichtigsten Fehlererkennungsmerkmale zusammengestellt:



Laufzeitdecoder:

Die Fehler im Gerät werden erst dann eindeutig, wenn mit dem Referenz-(Allgemein-)Phasen-Regler vorher die Zusatzbedingung eingestellt wurde.

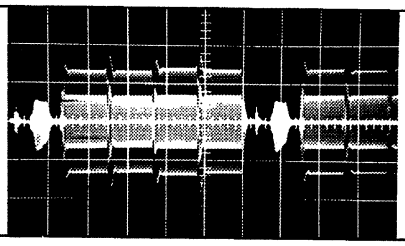
Testfelder	Bildschirmfehler	Zusatzbedingung	Fehler im Gerät
± (R-Y)	venetian blinds	+ (R-Y) farblos	Laufzeitfehler im (B-Y)-Ausgang
+ (B-Y)	venetian blinds	± (B-Y) farblos	Laufzeitfehler im (R-Y)-Ausgang
+ (R-Y)	venetian blinds	± (B-Y) farblos	Amplitudenfehler im (R-Y)-Ausgang
± (B-Y)	venetian blinds	+ (R-Y) farblos	Amplitudenfehler im (B-Y)-Ausgang

Synchrondemodulatoren:

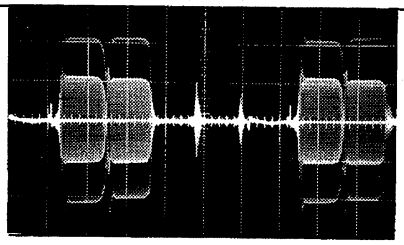
Bildschirmfehler	Fehler im Gerät
Gesamte untere Bildhälfte bunt, s. Abb. 8a.	Allgemeinphase falsch.
Das rechte und linke Testfeldpaar der unteren Bildhälfte werden bei Verstellen der Referenzphase nicht gleichzeitig grau, s. Abb. 8b.	90°-Phasenfehler.

Oszillogramme am Farb-Fernsehempfänger Abb. 11

(X-Ablenkung: 10 µs/cm)

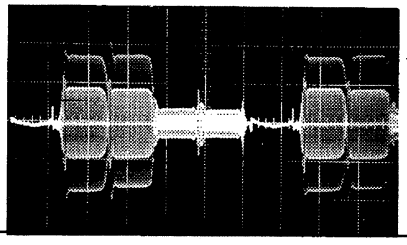


a) Farbartsignal am Ausgang des Chromaverstärkers

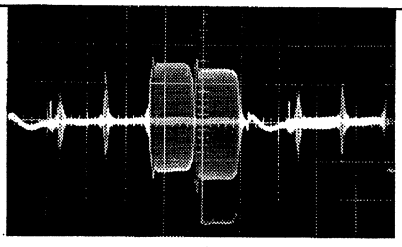


b) (R-Y)-Ausgang des Laufzeitdecoders

Richtiger Abgleich

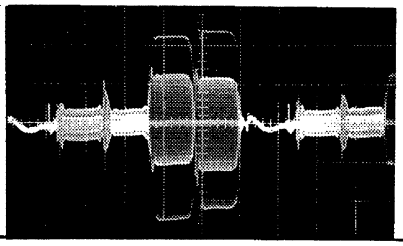


Falscher Abgleich

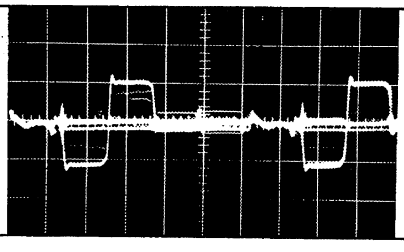


c) (B-Y)-Ausgang des Laufzeitdecoders

Richtiger Abgleich

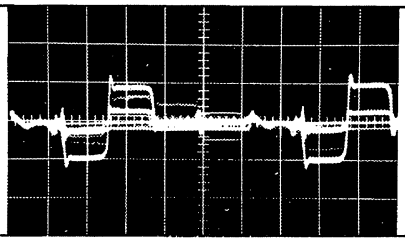


Falscher Abgleich



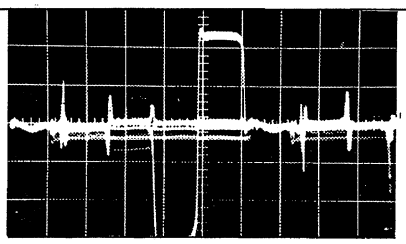
d) (R-Y)-Ausgang des Synchrondemodulators

Richtiger Abgleich



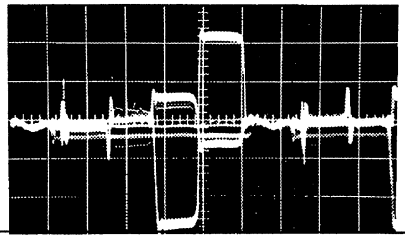
d) (R-Y)-Ausgang des Synchrondemodulators

Falscher Abgleich

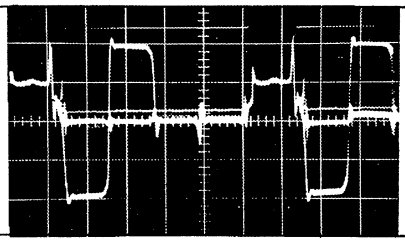


e) (B-Y)-Ausgang des Synchrondemodulators

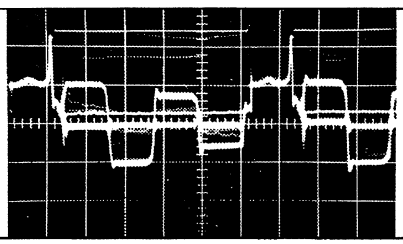
Richtiger Abgleich



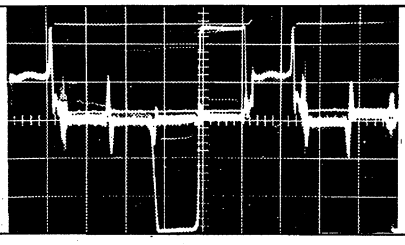
Falscher Abgleich



f) Rotkathode



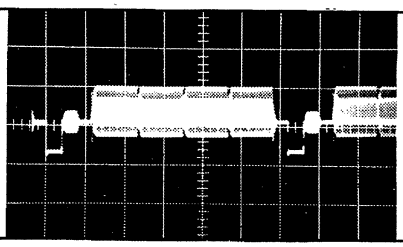
g) Grünkathode



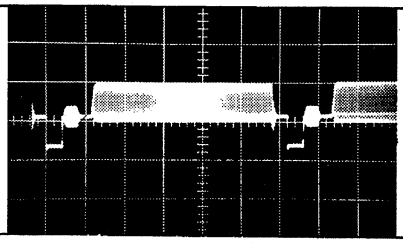
h) Blaukathode

Signale an der Video-Kontrollbuchse Abb. 12

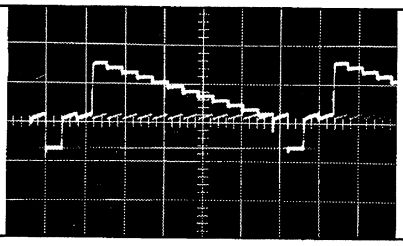
X-Ablenkung: 10 µs/cm; *) 25µs/cm; **) 20 µs/cm
Y-Ablenkung: 0,5 V/cm



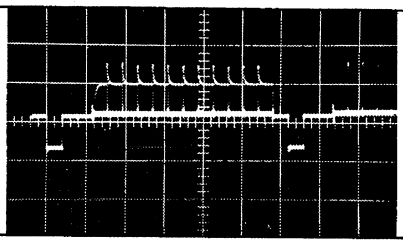
a) Komplettes Farbbalkensignal



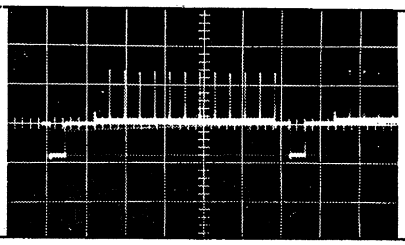
b) Fläche Rot



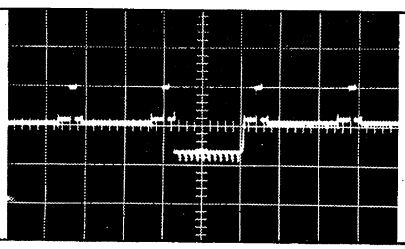
c) Grautreppe



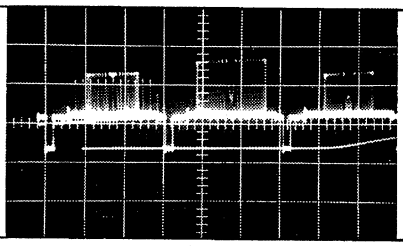
d) Gittersignal



e) Senkrechte Linien

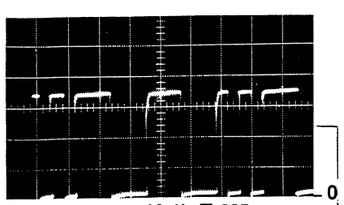


f) Waagerechte Linien*)

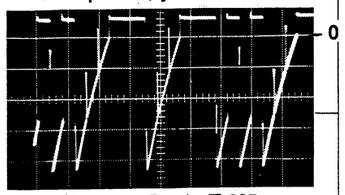


g) Kreissignal**)

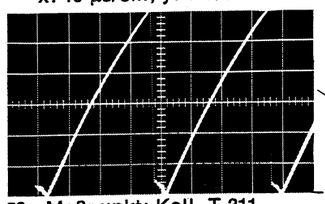
Videoplatte I



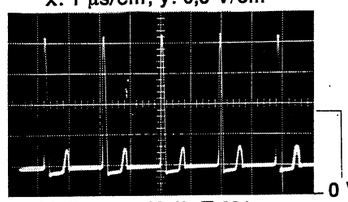
7 Meßpunkt: Koll. T 305
x: 10 µs/cm; y: 2 V/cm



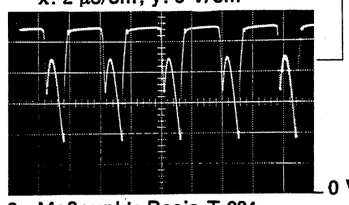
5 Meßpunkt: Basis T 305
x: 10 µs/cm; y: 1 V/cm



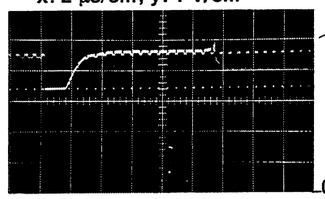
23 Meßpunkt: Koll. T 311
x: 1 µs/cm; y: 0,5 V/cm



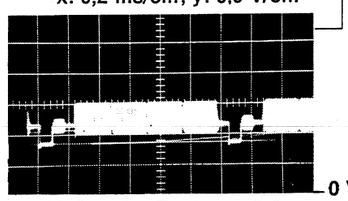
4 Meßpunkt: Koll. T 304
x: 2 µs/cm; y: 5 V/cm



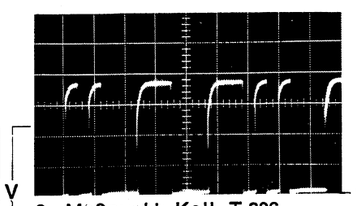
3 Meßpunkt: Basis T 304
x: 2 µs/cm; y: 1 V/cm



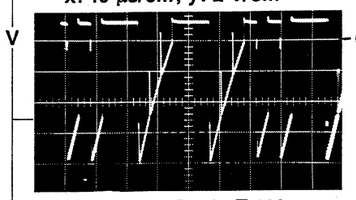
25 Meßpunkt: Emitter T 313
x: 0,2 ms/cm; y: 0,5 V/cm



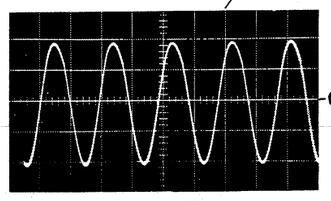
25 Meßpunkt: Emitter T 313
x: 10 µs/cm; y: 1 V/cm



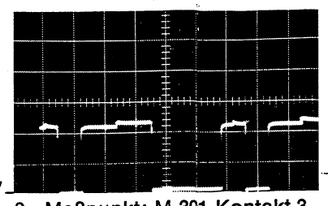
8 Meßpunkt: Koll. T 306
x: 10 µs/cm; y: 2 V/cm



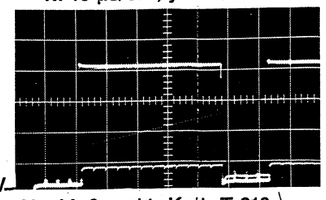
6 Meßpunkt: Basis T 306
x: 10 µs/cm; y: 1 V/cm



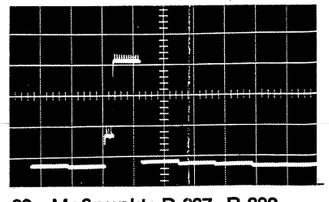
1 Meßpunkt: L 302, Kontakt 6
x: 2 µs/cm; y: 2 V/cm



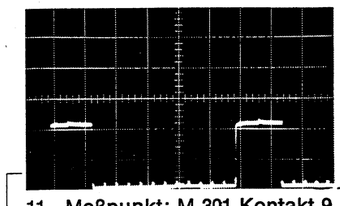
9 Meßpunkt: M 301 Kontakt 3
x: 10 µs/cm; y: 1 V/cm



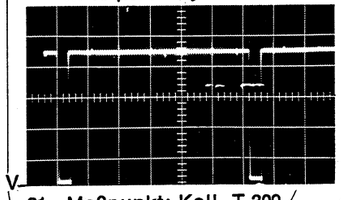
20 Meßpunkt: Koll. T 310
x: 10 µs/cm; y: 2 V/cm



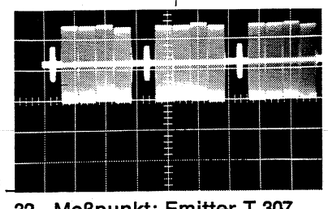
22 Meßpunkt: D 337, R 392
x: 50 µs/cm; y: 1 V/cm



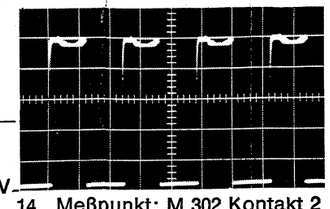
11 Meßpunkt: M 301 Kontakt 9
x: 10 µs/cm; y: 1 V/cm



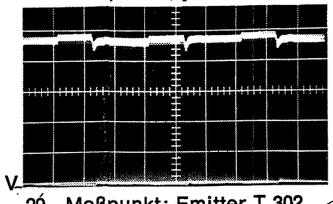
21 Meßpunkt: Koll. T 309
x: 10 µs/cm; y: 2 V/cm



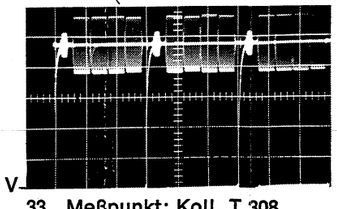
32 Meßpunkt: Emitter T 307
x: 20 µs/cm; y: 0,5 V/cm



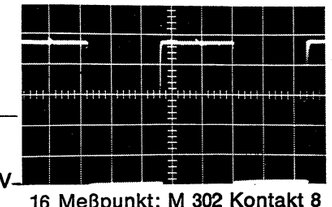
14 Meßpunkt: M 302 Kontakt 2
x: 50 µs/cm; y: 1 V/cm



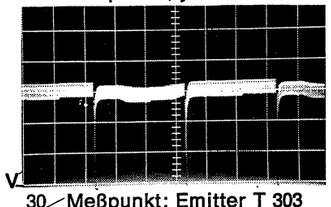
29 Meßpunkt: Emitter T 302
x: 20 µs/cm; y: 1 V/cm



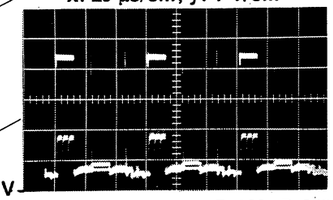
33 Meßpunkt: Koll. T 308
x: 20 µs/cm; y: 1 V/cm



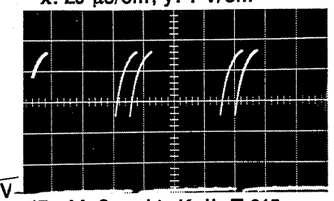
16 Meßpunkt: M 302 Kontakt 8
x: 50 µs/cm; y: 1 V/cm



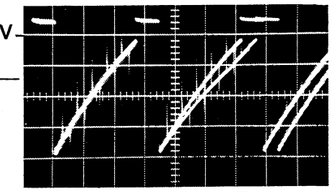
30 Meßpunkt: Emitter T 303
x: 20 µs/cm; y: 1 V/cm



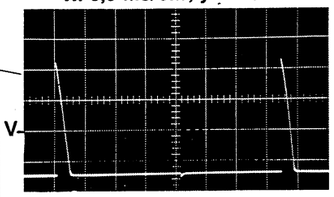
31 Meßpunkt: D 321, D 322, D 323
x: 20 µs/cm; y: 1 V/cm



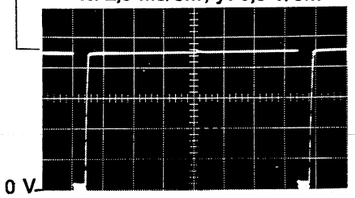
17 Meßpunkt: Koll. T 315
x: 0,5 ms/cm; y: 1 V/cm



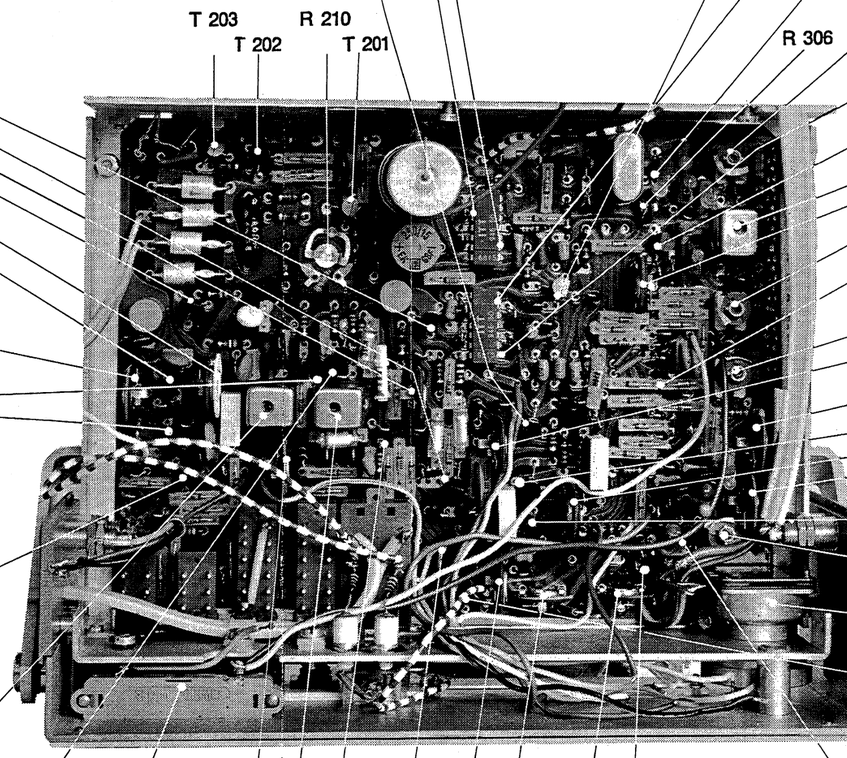
19 Meßpunkt: Basis T 317
x: 0,5 ms/cm; y: 1 V/cm



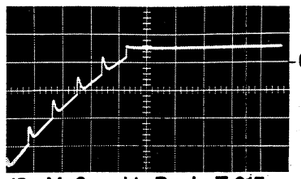
27 Meßpunkt: Basis T 316
x: 2,5 ms/cm; y: 0,5 V/cm



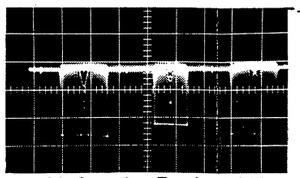
26 Meßpunkt: Koll. T 316
x: 2,5 ms/cm; y: 2 V/cm



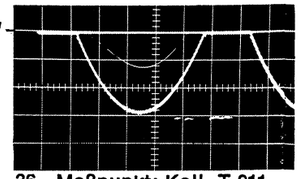
Kreisplatte II



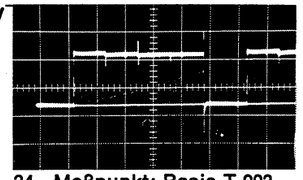
45 Meßpunkt: Basis T 917
x: 2 ms/cm; y: 1 V/cm



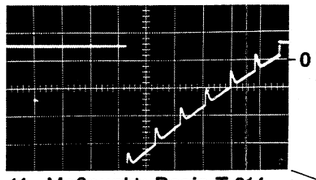
40 Meßpunkt: Basis T 916
x: 20 µs/cm; y: 0,5 V/cm



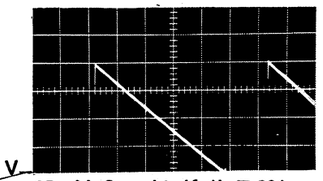
36 Meßpunkt: Koll. T 911
x: 10 µs/cm; y: 2 V/cm



34 Meßpunkt: Basis T 903
x: 10 µs/cm; y: 0,2 V/cm

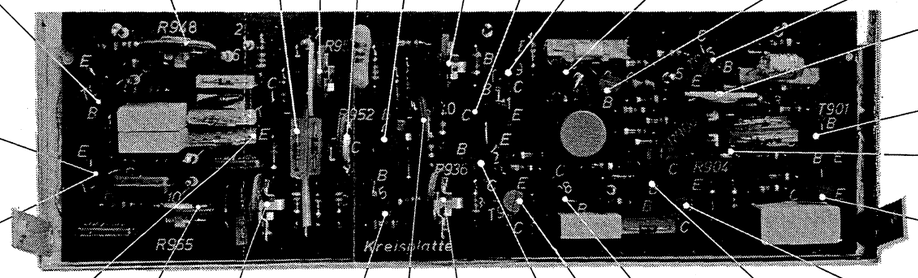


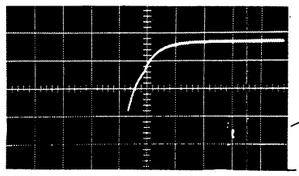
44 Meßpunkt: Basis T 914
x: 2 ms/cm; y: 1 V/cm



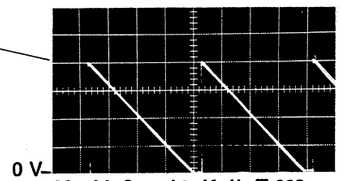
35 Meßpunkt: Koll. T 901
x: 10 µs/cm; y: 2 V/cm

R 948
R 950 Kreisverhältnis R:r
T 913
R 933
T 909
T 907
R 952 Kreisgröße
T 905
R 906
R 904
T 906
R 955
R 957 Kreishelligkeit
R 940 Ellipsität
R 936
T 910
T 908

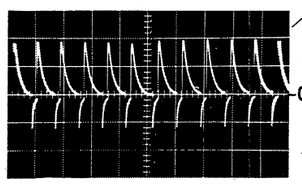




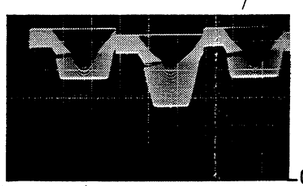
43 Meßpunkt: Koll. T 914
x: 2 ms/cm; y: 1 V/cm



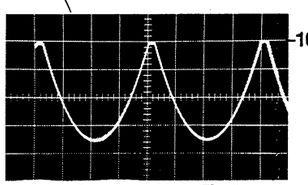
38 Meßpunkt: Koll. T 902
x: 5 ms/cm; y: 2 V/cm



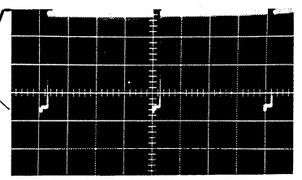
42 Meßpunkt: D 907 / D 908
x: 2 ms/cm; y: 0,5 V/cm



41 Meßpunkt: Emitter T 915
x: 20 µs/cm; y: 1 V/cm



39 Meßpunkt: Kol. T 912
x: 5 ms/cm; y: 2 V/cm



37 Meßpunkt: Basis T 904
x: 5 ms/cm; y: 0,2 V/cm

Videoplatte (I)

4,433 MHz-Oszillator

Elektronen-Schalter

Matrix

PAL-Schalter

90°-Schalter

Nadel-Impuls-Former

Teiler A

250KHz-Oszillator

10V-Regelnetzteil

Treppengenerator

V-Austaststufe

Video-Stufe

7:1 Teiler (F)

Kreisplatte (II)

H-Parabel-Stufe

V-Parabel-Stufe

Kreis-Signal-Former

11:1 Teiler

HF-Teil (III)

Videoplatte (I) (Ausschnitt)

BC 183A
BC 213
von unten gesehen

40250

25C684

MIC 946

FARB-SERVICE-GENERATOR

FSG 395

NORDMENDE

Änderungen vorbehalten!

184.483.18